

**Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava**

**Fakulta bezpečnostního inženýrství**



# **Diplomová práce**

## **Požární bezpečnost Domova seniorů**

<b>Student:</b>	<b>Bc.Naděžda Perůtková</b>
<b>Vedoucí bakalářské práce:</b>	<b>doc.Ing.Ivana Bartlová, CSc.</b>
<b>Studijní obor :</b>	<b>Bezpečnostní inženýrství</b>
<b>Datum zadání diplomové práce:</b>	<b>28.11.2008</b>
<b>Termín odevzdání diplomové práce:</b>	<b>30.4.2009</b>

## **Zadání diplomové práce**

**Student:** Bc. Naděžda Perůtková

**Studijní program:** N3908 Požární ochrana a průmyslová bezpečnost

**Studijní obor:** 3908T002-00 Bezpečnostní inženýrství

**Název tématu:** Požární bezpečnost domova seniorů  
( Fire Protection of a Home for Senior Citizens)

### **Cíl práce:**

Cílem je identifikovat možná nebezpečí vzniku požáru v domově seniorů Hranice a navrhnout opatření k jejich snížení.

### **Charakteristika práce:**

Identifikace nebezpečí vzniku požáru. Posouzení požární bezpečnosti domova seniorů Hranice. Návrh požárně technického řešení a postupu při vzniku požáru se zaměřením na evakuaci. Plán následného zabezpečení přítomných osob.

### **Základní literární prameny:**

- vyhláška č.246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního dozoru, ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška č.23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- ČSN 730802
- ČSN 730835

**Vedoucí diplomové práce:** doc. Ing. Ivana Bartlová, CSc.

**Konzultant diplomové práce:**

**Termín odevzdání diplomové práce: 30.4.2009**

V Ostravě

**Prohlášení**

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně“.

V Ostravě dne .....

Bc. Naděžda Perůtková

## **Poděkování**

Děkuji vedoucí diplomové práce doc. Ing. Ivaně Bártlové, CSc. Za trpělivost, cenné rady a kritiky v průběhu provádění a při zpracování diplomové práce.

## **Anotace**

Klíčová slova: zákon, vyhláška, dokumentace, požár, evakuace, záchrana

Diplomová práce je zaměřena na komplexní zhodnocení požární bezpečnosti budov sociální péče a domovů seniorů a na možné vlivy působící problémy spojené s evakuací osob s omezenou schopností pečovat o sebe. Zabývá se vymezením rizik souvisejících s požárem, působením požáru na člověka a řešení stresových situací. S doplněním informací o požární bezpečnosti staveb a vymezením pojmu evakuace při záchraně osob zde ubytovaných. Je provedeno požární posouzení domova seniorů Hranice a nastínění možností, jak technického řešení při likvidaci požáru, tak i řešení efektivní evakuace ohrožených osob s minimálními náklady.

## **Annotation**

Key words: law, decree/order, documentation, fire, evacuation, rescue

In this work we focus on the complex evaluation of fire safety of social care institutions and homes for the elderly and also on possible problems with evacuation of the persons with reduced ability to care for themselves. We present the definition of the risks related to fire, impacts of fire on the man and the solution of stress situations, the continuous follow-up to building fire safety and the definition of building evacuation of the accommodated people. We do the fire assessment of the rest home in Hranice and outlined possibilities for the technical solution of fire extinction, as well as effective solutions for the evacuation of the endangered persons with a minimum cost.

# Obsah

1 Úvod .....	8
1.1 Rešerše .....	10
2 Požární bezpečnost .....	12
2.1 Legislativa .....	12
2.2 Požár a jeho působení na člověka .....	13
2.2.1 Nebezpečí popálení .....	17
2.2.2 Nebezpečí intoxikace .....	18
2.2.3 Panika a stres při požáru .....	24
2.2.4 Nepřiměřené reakce na stresovou situaci osob v sociálních ústavech .....	26
2.3 Problematika požární bezpečnosti v objektech ústavů .....	27
2.3.1 Legislativa požární bezpečnosti staveb .....	27
2.3.2 Rozdělení a posouzení objektů domovů seniorů .....	28
2.3.3 Evakuace .....	29
3 Domov seniorů Hranice .....	33
3.1 Popis objektu .....	34
3.2 Stavebně - technické a konstrukční řešení stavby .....	37
3.3 Požární ochrana .....	39
3.3.1 Požární zatížení jednotlivých budov .....	40
3.3.2 Požární odolnost stavebních konstrukcí .....	41
3.3.3 Únikové cesty .....	42
3.3.4 Odstupové vzdálenosti .....	43
3.3.5 Příjezdové komunikace .....	43
3.3.6 Infrastruktura .....	44
3.3.7 Evakuace .....	46
3.3.8 Požárně technické vybavení objektu .....	47
4 Požární posouzení domova seniorů .....	49
4.1 Možnosti vzniku požáru .....	49
4.1.1 Ubytovací pavilon A a B .....	49
4.1.2 Hospodářský pavilon .....	50
4.2 Možnosti šíření požáru .....	51
4.2.1 Ubytovací pavilon – objekt A a B .....	51
4.2.2 Hospodářský pavilon – objekt E .....	55
4.3 Zajištění možnosti evakuace .....	57
4.3.1 Ubytovací pavilon – objekt A a B .....	57
4.3.2 Hospodářský pavilon – objekt E .....	57
4.4 Možnosti likvidace požáru .....	58
4.4.1 Ubytovací pavilon – objekt A a B .....	58
4.4.2 Hospodářský pavilon – objekt E .....	59
4.5. Výpočet sil a prostředků .....	60
4.6 Organizace požární ochrany .....	61
5 Návrh na opatření .....	62
5.1 Organizační opatření .....	62
5.2. Technická opatření .....	63
6 Plán následných opatření při evakuaci .....	64
7 Závěr .....	66
8 Literatura .....	67
9 Seznam zkratk a symbolů .....	69

10 Přílohy .....	71
------------------	----

# 1 Úvod

Česká republika, její kraje a obce nezaměřují svoji politiku pouze na osoby aktivní v produktivním věku, ale i na osoby staré, osoby s omezenou schopností pečovat o sebe, osoby mentálně postižené. Poskytování pomoci a podpory fyzickým osobám v nepříznivé sociální situaci je různé. O tyto osoby je pečováno nejen v rodinném prostředí, ale i prostřednictvím zařízení poskytujících sociální služby.

Poskytovateli sociálních služeb jsou, při splnění zákonem stanovených podmínek, územní samosprávné celky a jimi zřizované právnické osoby, další právnické osoby, fyzické osoby, ministerstvo zdravotnictví a jím zřízené organizační složky státu.

Pro poskytování sociálních služeb se zřizují zařízení sociálních služeb, a to centra denních služeb, denní a týdenní stacionáře, domovy pro osoby se zdravotním postižením, domovy pro seniory, domovy se zvláštním režimem, chráněné bydlení, azylové domy, domy na půl cesty, zařízení pro krizovou pomoc, nízkoprahová denní centra, nízkoprahová zařízení pro děti a mládež, noclehárny, terapeutické komunity, sociální poradny, sociálně terapeutické dílny, centra sociálně rehabilitačních služeb, pracoviště rané péče, intervenční centra, zařízení následné péče.

Některé poskytované služby jsou nové, poskytování mnohých služeb nemá v České republice dlouhou tradici a proto i zařízení, ve kterých jsou poskytovány, jsou nové případně po rekonstrukci a odpovídají i současným technickým požadavkům.

Jiné z poskytovaných služeb však mají dlouholetou tradici, existují již desítky let. Jsou to zejména léčebny dlouhodobě nemocných, ústavy sociální péče, domovy důchodců nebo ústavy pro mentálně postižené. Domovy seniorů a ústavy sociální péče jsou často umístěny ve starých budovách nesplňující požadavky, které jsou dány současnými právními předpisy.

Pro zajištění bezpečnosti uvedených budov je potřebné znát, jak využít již stávající konstrukční systémy, rozmístění jednotlivých místností, schodišť, popřípadě výtahů a najít řešení, která by pomohla zvýšit bezpečnost při mimořádných událostech, například při požáru. Pro řešení uvedených problémů je nutno vyjít z popisu objektu a vydefinování požárních rizik. Na základě zjištěných skutečností navrhnout požárně technická řešení a další postup při vzniku požáru, zejména se zaměřením na možnou evakuaci přítomných osob.



Rovněž je potřebné věnovat pozornost i plánu následného zabezpečení obyvatel domova seniorů.

Osoby užívající služeb ústavů sociálních služeb, domovů seniorů jsou mnohdy osoby se zhoršeným zdravotním stavem, osoby, které nejsou schopny pohybu bez pomoci jiné osoby, či ve špatném psychickém stavu, méně odolné stresu. Navíc se většinou jedná o zařízení poměrně rozsáhlá s velkým počtem uživatelů. Tyto skutečnosti mohou být při evakuaci osob při vzniku požáru zdrojem řady problémů.

Cílem diplomové práce je aplikace získaných poznatků na konkrétně posuzovaný Domov seniorů Hranice, za účelem navržení efektivních řešení, která pomohou zlepšit co nejvíce podmínky při evakuaci ohrožených osob, za předpokladu využití stávajících stavebních konstrukcí.

## 1.1 Rešerše

Osoby užívající služeb ústavů sociálních služeb, domovů seniorů jsou mnohdy osoby se zhoršeným zdravotním stavem, osoby, které nejsou schopny pohybu bez pomoci jiné osoby, či ve špatném psychickém stavu, méně odolné stresu. Navíc se většinou jedná o zařízení poměrně rozsáhlá s velkým počtem uživatelů. Tyto skutečnosti mohou být při evakuaci osob při vzniku požáru zdrojem problémů a zdrojem vzniku nebezpečí. Abych mohla efektivně zhodnotit rizika, zaměřila jsem se nejprve na publikace, které popisují pohyb osob.

GWYNNE, S., GALE, E.R., LAERAENCE, P.J.: *An investigation of the aspects of occupant behavior required for evacuation modeling*. Journal applied fire science, vol.8 (1),p.19-59,1998

Tato publikace je zaměřena na pozorování změn proudu pohybu při různých podmínkách a zkoumá, jak se mění jeho struktura, rozložení a modeluje způsoby evakuace z jednotlivých typů objektů. V neposlední řadě je zde rozebrána i rychlost pohybu osob s přihlédnutím na jejich pohybová omezení.

Knihnice požární ochrany: *Evakuace osob z budov*. Praha 1972

Kniha navazuje na předchozí uvedený titul a rovněž shromažďuje poznatky z různých výzkumů provedených nejen u nás, ale i v zahraničí se zaměřením na změny pohybu při standardních nebo komfortních podmínkách a v nebezpečí. Charakterizuje dav, jeho strukturu, vnitřní změny a uvádí i modely evakuací jednotlivých typů objektů.

BALOG K., ZAPLETALOVÁ I.: *Základy toxikologie*. Učební texty 15. SPBI. VSB-TU Ostrava,1998, ISBN:80-86111-29-6

Publikace je zaměřena na popis a definice jednotlivých pojmů související s toxicitou jednotlivých látek a působením na člověka. Uvádí a specifikuje různé toxikologické testy látek.

ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty. Praha: Český normalizační institut, 2000.

Tato norma specifikuje požadavky na požární bezpečnost nevýrobních objektů, zaměřuje se na výpočet požárního a ekonomického rizika, evakuační cesty a další důležité požadavky. Jedná se o základní normu, od které se odvíjí odkazy na další předpisy.

ČSN 76 0835 Požární bezpečnost staveb, budovy zdravotnických zařízení a sociální péče. Praha: Český normalizační institut, 1996

Jedná se o normu, která rozebírá zařazení objektů zdravotnických zařízení a sociální péče. Rozděluje jednotlivé objekty do kategorií a stanovuje konkrétní požadavky na rozdělení do požárních úseků, požadavky na stavební konstrukce a hlavně pak požadavky na únikové cesty popřípadě evakuační výtah.

Zákon č.133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších úprav

Jedná se o základní zákon, který stanovuje požadavky na požární bezpečnost, ukládá povinnosti jednotlivých subjektům. Základem je rozdělení provozovaných činností do tří kategorií, od kterých se pak odvíjí povinnosti a vedení předepsané dokumentace.

Vyhláška č.246/2001Sb., o požární prevenci

Tato vyhláška navazuje na jednotlivá ustanovení zákona č.133/1985 Sb., o požární ochraně a blíže specifikuje a vysvětluje jednotlivé pojmy, specifikuje předepsané dokumentace a povinnosti dle rozdělení do provozovaných činností.

Vyhláška č.23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb

Tato vyhláška stanoví požadavky pro navrhování, provádění a užívání staveb a má přispět ke zlepšení úrovně ochrany občanů České republiky před požáry.

# 2 Požární bezpečnost

## 2.1 Legislativa

Právníkové osoby a podnikající fyzické osoby se na úseku požární ochrany řídí zákonem č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů [1] a vyhláškou Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) [2].

Pro zabezpečení požární ochrany u právnických osob a podnikajících fyzických osob (dále jen „právníková osoba“) je základním krokem začlenění provozované činnosti do kategorie požárního nebezpečí podle zákona o požární ochraně. Z tohoto úkonu vyplývají všechny povinnosti na úseku požární ochrany. Začlenění provede osoba odborně způsobilá v PO nebo požární technik.

Činnosti se dělí podle míry požárního nebezpečí do tří kategorií:

- bez zvýšeného požárního nebezpečí
- se zvýšeným požárním nebezpečím
- s vysokým požárním nebezpečím

Domovy seniorů jsou dle platné legislativy [1] zařazeny do kategorie objektů se zvýšeným požárním nebezpečím.



**Obr. 1** Domov seniorů Hranice – pohled na vstup

## **Povinnosti právnických a fyzických podnikajících osob na úseku PO u činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím:**

Právnické osoby mimo povinnosti uvedených v činnostech bez zvýšeného požárního nebezpečí jsou dále povinny podle zákona [1]:

- stanovit organizaci zabezpečení požární ochrany s ohledem na požární nebezpečí provozované činnosti,
- prokazatelným způsobem stanovit a dodržovat podmínky požární bezpečnosti provozovaných činností, případně technologických postupů a zařízení, nejsou-li podmínky provozování činností a zabezpečování údržby a oprav zařízení stanoveny zvláštním právním předpisem,
- zajišťovat údržbu, kontroly a opravy technických a technologických zařízení způsobem a ve lhůtách stanovených podmínkami požární bezpečnosti nebo výrobcem zařízení,
- stanovit z hlediska požární bezpečnosti požadavky na odbornou kvalifikaci osob pověřených obsluhou, kontrolou, údržbou a opravami technických a technologických zařízení, pokud to není stanoveno zvláštními právními předpisy, a zabezpečit provádění prací, které by mohly vést ke vzniku požáru, pouze osobami s příslušnou kvalifikací,
- mít k dispozici požárně technické charakteristiky vyráběných, používaných, zpracovávaných nebo skladovaných látek a materiálů, potřebné ke stanovení preventivních opatření k ochraně života a zdraví osob a majetku,
- zřídit preventivní požární hlídku v prostorách s nejméně třemi zaměstnanci a v případech, kdy tak stanoví nařízení kraje nebo obecně závazná vyhláška obce,
- zpracovávat předepsanou dokumentaci požární ochrany, plnit podmínky požární bezpečnosti v ní stanovené a udržovat ji v souladu se skutečným stavem,
- zabezpečit pravidelné školení zaměstnanců o PO a odbornou přípravu zaměstnanců zařazených do preventivních požárních hlídek, jakož i preventistů PO.

## **2.2 Požár a jeho působení na člověka**

Chceme-li vysvětlit působení požáru na člověka je třeba znát podmínky vzniku požáru (hoření). Účinkem tepla na hořlavé materiály dochází k paralelním a postupným fyzikálním a chemickým pochodům. V přítomnosti oxidačního činidla za určitých limitních podmínek

začíná především proces tepelného hoření. Při tepelném hoření dochází k uvolňování velkého množství tepelné energie, která může být provázena výrazným světelným efektem. Pojem hoření můžeme rovněž definovat jako chemickou reakci, která je provázena uvolňováním tepla a vyzařováním světla. K tomu, aby mohl proces hoření probíhat musí být splněny následující podmínky: přítomnost hořlavé látky (paliva, oxidačního prostředku (kyslík) a tepla (iniciační zdroj). Schéma šíření plamene – *obrázek 2*.

Při posuzování požárního nebezpečí látek je důležitou požárně technickou charakteristikou rychlost hoření, která ovlivňuje celý proces hoření. Rychlost hoření je většinou definována jako množství, které shoří z jednotkové plochy za časovou jednotku. Látky s velkou rychlostí hoření způsobují prudký vzrůst teploty okolní atmosféry i vlastní hořící látky. Vlivem tepla, které se uvolní při hoření, se udržuje teplota potřebná na rozklad látky při tvorbě hořlavého souboru na ztráty tepla, které jsou způsobeny zejména prouděním zplodin hoření do chladnějších částí okolního prostoru. Rychlost šíření plamene po povrchu tuhého hořlavého materiálu závisí především na množství uvolněného tepla. Teplo, které se uvolní hořením uhlíkatého zbytku, nemá na rychlost šíření plamene podstatný vliv. Celkové množství tepla přijaté látkou před postupujícím čelem plamene se dá všeobecně vyjádřit takto:

$$Q = Q_r + Q_c + Q_t + Q_k - Q_s \quad (W) \quad [26]$$

kde je :

$Q_r$  - sálavé teplo od plamene (W)

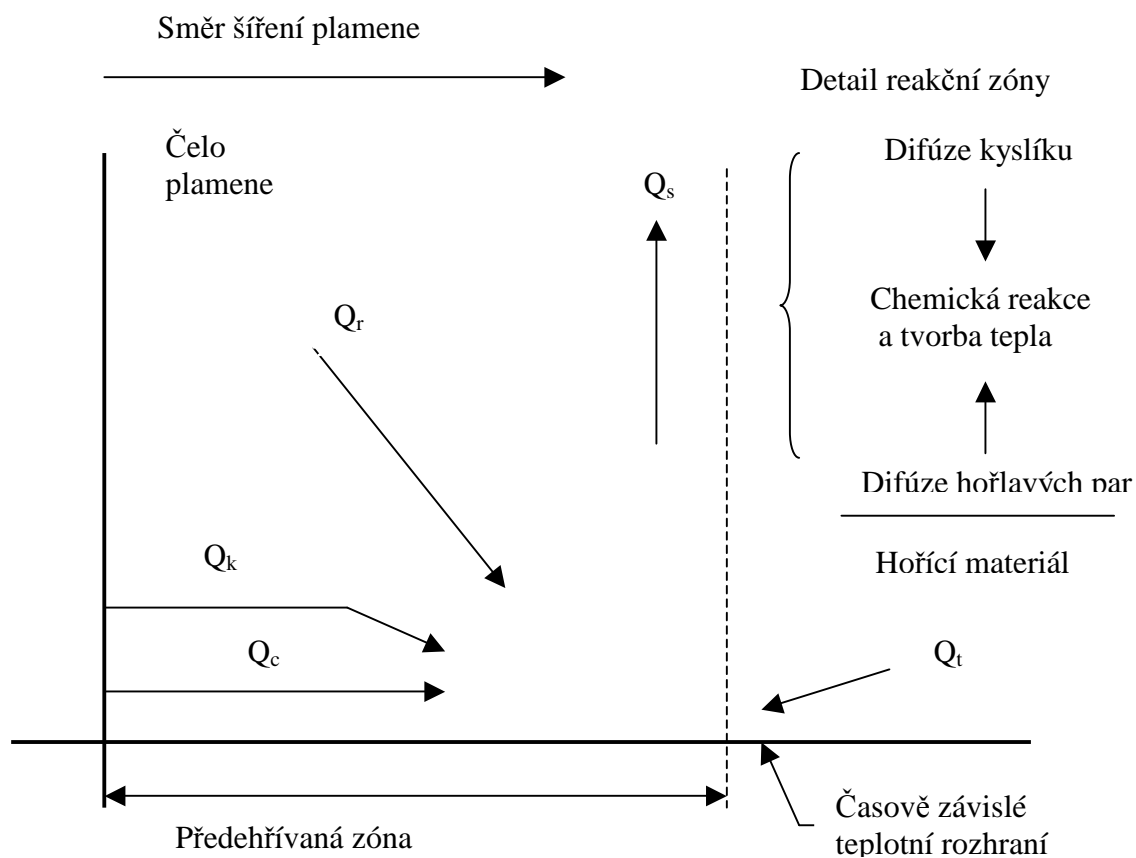
$Q_c$  – teplo získané kondukcí (W)

$Q_t$  - teplo z reakční zóny (W)

$Q_k$  - teplo získané konvekcí (W)

$Q_s$  - ztráty tepla prouděním, vedením a sáláním do okolí (W)

V souvislosti s hořením se často používá pojem oheň a požár. Oheň je lidmi přímo řízené a určitým prostorem ohraničené hoření. Požár je nekontrolované hoření a prostor, který zaujímá, není předem ohraničený. Požár může vzniknout od ohně nebo přímým zapálením. Vlastní proces hoření může být iniciovaný různými zdroji, jakými mohou být plamen, elektrický výboj, tepelné záření a podobně. V tabulce 1 jsou uvedeny nejčastější příčiny požáru a jejich teploty [30].



**Obr. 2** Fyzikální model šíření plamene po povrchu tuhých materiálů

Pro názornost, v souvislosti s problematikou, která bude řešena jsou zde uvedeny nejčastější zdroje zapálení a jejich teploty.

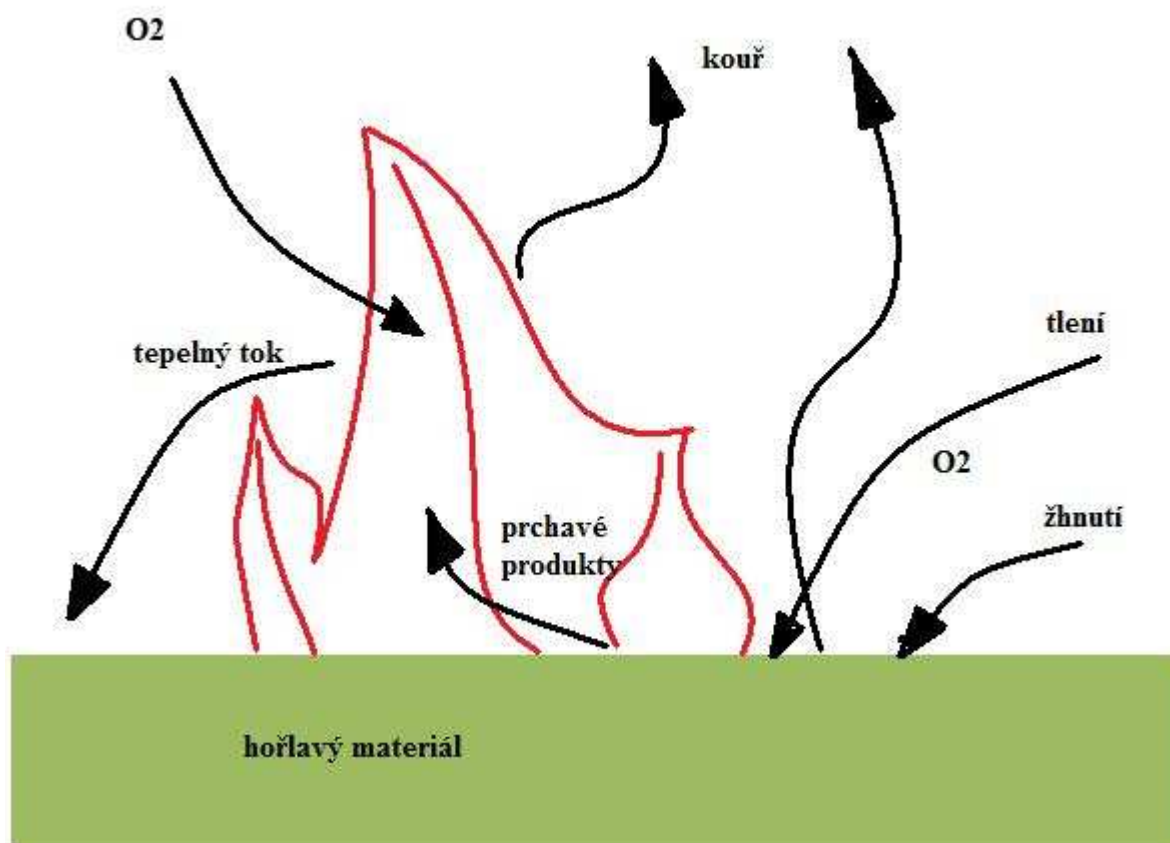
**Tab.1** Nejčastější zdroje zapálení a jejich teploty [30]

Zdroj zapálení	Teplota °C
Hořící zápalka	740-800
Hořící svíčka	650-950
Tlející cigareta	228-750
Hořící papír	800-850

Rozžhavená el.spirála	980-1000
Plamen zapalovače	650-860
Žárovka	70- 250

Celý proces hoření můžeme rozdělit do několika po sobě následujících a vzájemně se ovlivňujících stupňů. Jedná se o následující stupně:

- Inicie (vznik) – vzplanutí, vznícení, samovznícení
- Propagace (rozvoj, rozhořívání) – plamenné a bezplamenné hoření, - *obrázek 3*
- Terminace (ukončení) – dohořívání, inhibice, retardace



**Obr. 3** Schéma plamenného a bezplamenného hoření

Dle jednotlivých složek hořlavého souboru je možné rozdělit hoření na homogenní a heterogenní. Homogenní hoření má hořlavý soubor v jednom skupenství. Patří sem například hoření látek v plynném stavu nebo hoření hořlavých kapalin. Charakteristickým znakem je



plamen. Heterogenní hoření má soubor složený ze dvou skupenství. Příkladem může být pevná hořlavá látka a plynné oxidační činidlo. Charakteristickým znakem je tlení na povrchu hořlavé látky.

### 2.2.1 Nebezpečí popálení

Při požáru se uvolňuje velké množství tepelné energie a teplota požáru dosahuje vysokých hodnot. V podmínkách rozvíjejícího se požáru se podstatná část uvolňovaného tepla předává do okolí konvekcí (prouděním). Při teplotách požáru nad 800°C je převažující složkou výměny tepla s okolím radiace (sálání). Požáry uvnitř budov jsou charakteristické zářením vysoce zahřátých zplodin hoření, které naplňují objem místnosti.

Při požáru je zvlášť důležitá ochrana osob před tepelným zářením a vysokými teplotami, které způsobují škodlivé fyziologické účinky na organismus člověka. Charakteristickým jevem pro tepelné záření je, že proniká do hloubky lidské pokožky a způsobuje popáleniny (tepelné ozáření osob nesmí přesáhnout  $540 \text{ W.m}^{-2}$  při dlouhodobém účinku,  $1050 \text{ W.m}^{-2}$  při krátkodobém působení).

Nebezpečí popálení spočívá právě v možnosti zranění tepelnými účinky (sálavé teplo, horký vzduch, horké předměty) nechráněných částí těla, dýchacích cest nebo je spojeno s celkovým ožehnutím osoby.

Možné příčiny popálení:

- **žihavé plameny** – ohrožují osoby při postupu zadýmeným prostorem v blízkosti pásma hoření, zejména při otevírání prostorů, v nichž probíhal požár formou takzvaného nedokonalého hoření. Tyto příklady vznikají při velmi špatné výměně plynů a jejich důsledkem je vznik zplodin hoření, které jsou hořlavé a mají teplotu nad bodem vznícení. Při náhlém otevření otvorů (dveří, oken, vikýřů) dochází vlivem přetlaku k vypuzení horkých hořlavých plynů mimo uzavřený prostor, jejich smísení se vzduchem ve vnějším prostoru a zapálením v podobě vyšlehnutých žihavých plamenů směřujících ve směru proudění plynů. Druhým případem vzniku žihavých plamenů je situace, kdy dochází vlivem intenzivního hoření uvnitř místnosti k porušení obvodových stěn (zejména výplně oken) a vyšlehnutí horkých hořlavých

plynů, které nestačily shořet uvnitř místnosti ven, kde ihned v podobě žíhavých plamenů shoří,

- **sálavé teplo** – jsou to infračervené paprsky vyzařované z pásma hoření, jeho intenzita je úměrná intenzitě hoření, druhu a výhřevnosti hořlavé látky a vzdálenosti od pásma hoření,
- **dotyk** – se žhavým či horkým předmětem nebo horkou látkou. K popálení dotykem může rovněž dojít výbojem elektrického proudu,
- **vdechnutí** – horkých plynů, dochází k poškození sliznic dýchacích cest.

### 2.2.2 Nebezpečí intoxikace

Každý materiál prochází při hoření chemickými změnami. Znamená to, že žádná z částic, ze kterých je látka složena, není zničena. Dochází pouze k přeměně jedné látky v látku jinou. Při této přeměně vznikají tyto základní produkty: teplo, světlo, kouř, hořlavé nespálené plyny a nespálený tuhý zbytek (popel). V následujícím textu rozeberu složení kouře, uvedu jeho stručnou charakteristiku a rizika, která jsou ukryta v různorodosti jeho složení.

Kouř u požáru je směs částic uhlíku, dehtu, prachu a hořlavých plynů a par. Některé částičky kouře při vdechování dráždí dýchací cesty, některé mohou mít i smrtelné účinky. To, jak hluboko se taková částička dostane do nechráněných plic a jaké bude mít na lidský organismus účinky, závisí na velikosti částice. Mezi částicemi se mohou vyskytovat i takové, které mohou podporovat vznik rakoviny. Tyto účinky má na lidský organismus nejen vdechování takových částic, ale i jejich dlouhodobý styk s pokožkou člověka. V neposlední řadě je třeba si uvědomit, že úměrně s množstvím uvolňovaného kouře se snižuje viditelnost v místě a velmi je ztížena i orientace osob v prostředí. Některé látky jako např. gumy a plasty produkují velké množství hustého černého kouře. Dalším úskalím je výměna plynů, která je uvnitř objektu velmi složitá. Závisí na vstupních a výstupních otvorech, výšce místnosti, požárním zatížení, směru a rychlosti větru, tlaku vzduchu apod. Samotná výměna vzduchu nastává v důsledku rozdílu teplot uvnitř místnosti a venku. Při uzavřených otvorech se objem hořící místnosti zaplňuje zplodinami hoření, zvyšuje se vnitřní tlak a dochází ke snižování rychlosti odhořívání. Horní pásmo je zaplňováno zplodinami hoření. Za působení tepla vznikají z hořavin hořlavé páry, plyny a vývin kouře, který je pro osoby tak nebezpečný.

Během požáru vzniká řada toxických látek. Přičemž společný účinek těchto látek je synergický, což znamená, že celková toxicita souboru látek je větší, než pouhé sečtení vlivů jednotlivých látek na lidský organismus. Toxické plyny mají několik škodlivých účinků. Některé z nich působí přímo na plíce a způsobují jejich otok ( $\text{HCL}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HCN}$  apod.), jiné se spojují s červenými krvinkami a snižují schopnost krve přenášet kyslík ( $\text{CO}$ ), výsledkem ovšem může být udušení člověka.

Mezi nejčastější toxické plyny, se kterými se setkáváme u požárů, patří zejména:

- oxid uhelnatý ( $\text{CO}$ ),
- oxid uhličitý ( $\text{CO}_2$ ),
- nitrozní plyny ( $\text{NO}_x$ ),
- chlorovodík ( $\text{HCL}$ ),
- kyanovodík ( $\text{HCN}$ )

### **Oxid uhelnatý**

Oxid uhelnatý má na svědomí více úmrtí při požárech než všechny ostatní zplodiny hoření dohromady. Tento bezbarvý plyn, bez zápachu je lehčí než vzduch a vzniká při každém požáru. Při nedokonalém hoření, kdy z místa požáru stoupá tmavý kouř, látky vyvíjejí velké množství  $\text{CO}$ . Hlavní nebezpečí  $\text{CO}$  spočívá v jeho schopnosti vázat se na červené krvinky (hemoglobin). Za normálních okolností se na hemoglobin váží molekuly vzdušného kyslíku, které jsou pak krví přenášeny do celého těla. Jestliže se ovšem v ovzduší nachází zvýšené procento  $\text{CO}$  (na hemoglobin se váže 200x snadněji než kyslík), dochází ke tvorbě karboxyhemoglobinu ( $\text{COHb}$ ). Tím je kyslíku znemožněno se vázat na červené krvinky a dochází k bezvědomí postiženého následkem nedostatečného zásobování mozku kyslíkem. Pokud není postižená osoba včas vynesena na čerstvý vzduch, může dojít po krátké době k jejímu úmrtí.

Je prokázáno, že koncentrace  $\text{CO}$  ve vzduchu nad 0,05% může již být nebezpečná a jestliže tato koncentrace vystoupí nad 1%, může dojít k bezvědomí nebo smrti postižených osob bez jakýchkoliv předchozích příznaků nevolnosti. V tabulce 2 jsou uvedeny množství  $\text{CO}$  a příznaky, které tyto koncentrace mohou vyvolat.

**Tab. 2** Množství CO a působení na organismus

CO (ppm)	CO ve vzduchu (obj.%)	Příznaky
100	0,01	Žádné příznaky
200	0,02	Mírné bolesti hlavy
400	0,04	Silné bolesti hlavy po 1 až 2 hodinách
800	0,08	Silné bolesti hlavy po 45 minutách, nevolnost, mdloby až bezvědomí po 2 hodinách
1000	0,10	Nebezpečná koncentrace, bezvědomí po 1 hodině
1600	0,16	Nevolnost, silné bolesti hlavy a závratě po 20 minutách
3200	0,32	Nevolnost, silné bolesti hlavy a závratě po 5 až 10 minutách Bezvědomí po 30 minutách
6400	0,64	Silné bolesti hlavy a závratě po 1 až 2 minutách, bezvědomí Po 10 až 15 minutách
12800	1,28	Okamžité bezvědomí, nebezpečí smrti po 1 až 3 minutách

Při zasažením CO je třeba si uvědomit, že CO působí na organismus člověka s jistou setrvačností. Například při koncentraci 1% CO ve vzduchu se v krvi vytvoří 50% COHb po 2,5 až 7 minutách. Při koncentraci 5% CO ve vzduchu je to 30 až 90 vteřin. Teprve poté nově vytvořený karboxyhemoglobin putuje tělesem, může organismus na přítomnost CO reagovat později, když už je postižený na čerstvém vzduchu a tedy zdánlivě mimo nebezpečí. Také postižení nervové soustavy se může projevit dokonce až po 3 týdnech.

### **Oxid uhličitý**

Oxid uhličitý je nehořlavý plyn bez barvy a zápachu, je těžší než vzduch. Ačkoliv se používá i jako hasební látka, je zároveň i jedním z produktů hoření. Je konečným produktem hoření látek bohatých na uhlík, přičemž ho vzniká více při dokonalém hoření než při žhnutí. Vzduch normálně obsahuje 0,03% CO<sub>2</sub>. Při této koncentraci je jako produkt látkové výměny

odstraňován z plic člověka dýcháním. Při asi 5% koncentraci  $\text{CO}_2$  ve vzduchu dochází ke zrychlenému dýchání doprovázenému bolestmi hlavy, závratěmi, pocením a rozrušením. Mezi 10 až 12%  $\text{CO}_2$  ve vzduchu může dojít během několika minut ke smrti postiženého následkem ochrnutí dýchacího centra mozku. Nebezpečí  $\text{CO}_2$  spočívá i v tom, že na jeho zvýšenou koncentraci tělo reaguje zrychlením dýchání, čímž se ovšem do organismu dostává i větší množství ostatních produktů hoření.

## **Chlorovodík**

Chlorovodík je bezbarvý plyn se silně dráždivými účinky pro dýchací cesty a oči, je těžší než vzduch. Vyvolává otok horních cest dýchacích, který může přejít v zástavu dýchání a smrt udušením. Nebezpečná je i schopnost chlorovodíku rozpouštět se ve vodě za vzniku kyseliny chlorovodíkové (z 1 kg PVC se uvolní až 400 l HCl). Při hašení vodou či vodní mlhou tak může vzniknout překvapivě silná kyselina chlorovodíková se silnými korozivními účinky na veškerý používaný materiál a samozřejmě i na organismus zasahujících hasičů. S chlorovodíkem se můžeme u požárů setkat poměrně často, neboť je produktem hoření všech látek, které ve své molekule obsahují chlór, např. PVC – obaly, podlahové krytiny, koženky, izolace kabelů, hračky atd.

## **Nitrozní plyny**

Mezi nejnebezpečnější nitrozní plyny patří oxid dusnatý NO a oxid dusičitý  $\text{NO}_2$ , přičemž oxid dusnatý se při styku s kyslíkem a vzdušnou vlhkostí mění na oxid dusičitý  $\text{NO}_2$  je žluto až červenohnědý plyn s dráždivými účinky pro dýchací cesty, je těžší než vzduch. Vzniká v senážních věžích při skladování zemědělských produktů, při hoření umělých hnojiv a např. při požárech v kancelářích (pravítka, filmy atd.)

Organismus reaguje na přítomnost  $\text{NO}_2$  dráždivým kašlem, edémem plic s následnou smrtí udušením. Nebezpečná je doba latence, bezprostředně po nadýchání se projeví pouze mírné příznaky a teprve po několika hodinách se projeví vlastní otrava. Všechny oxidy dusíku se rozpouštějí ve vodě za vzniku dusičnatých kyselin. Tyto kyseliny reagují v lidském těle s alkalickými sloučeninami a vznikají nitráty a nitridy. Ty potom napadají krevní částice, což vede ke kolapsu organismu a celkovému komatu. Příznakem je rozšíření cév, kolísání krevního tlaku, bolest hlavy a mdloby.

## Kyanovodík

Kyanovodík je bezbarvý plyn s hořkomandlovým zápachem a chutí, je lehčí než vzduch. Na lidský organismus působí na úrovni buněk a tkání, neboť blokuje výměnu kyslíku a oxidu uhličitého při jejich „dýchání“. HCN se vstřebává plícemi i kůží, přičemž toto vstřebávání je tím rychlejší, čím je kůže teplejší a vlhčí. Organismus reaguje na přítomnost HCN zvýšením srdeční frekvence až na 100 tepů za minutu. Koncentrace 135 ppm vyvolává smrt postiženého do 30 minut, při koncentraci 270 ppm nastává smrt okamžitě. Kyanovodík vzniká při hoření polyamidu(silon, nylon atd.), polyuretanu (molitan), močovinoformaldehydové pryskyřice (umakart, lepidla, laky) ABS (palubní desky automobilů), PAN, vlny peří, přírodního hedvábí atd. Obecně se s vysokými koncentracemi HCN můžeme setkat při požárech obchodů s oděvy a koberci, při požárech interiérů automobilů a letadel i při každém bytovém požáru.

## Ultrajedy

Ultrajedy jsou chemické sloučeniny, které již v mikrogramových množstvích mohou v organismu vyvolat vážné změny vedoucí k neléčitelným nemocem a v miligramových množstvích usmrcují. Během hoření zejména sloučením s obsahem chlóru vznikají v malém, přesto však nebezpečném, množství ultrajedy jako PCDBF (polychlorddibenzfuran) a TCDBO (polychlordibenzparadiooxin). Tyto sloučeniny se váží na saze a s nimi mohou vniknout do organismu. Nebezpečné mohou být zejména požáry skladů PVC, kdy emitované množství ultrajedů se může pohybovat od 100 mg do 1 g. Ovšem i při požáru obytných budov mohou vznikat významná množství těchto látek.

Při požáru číhají na osoby další nebezpečí. Jedná se především o snížený obsah kyslíku v místě požáru. Je třeba si uvědomit, že normální obsah kyslíku v ovzduší je 21%, ale již při koncentraci pod 18% pociťuje lidský organismus nedostatek kyslíku. Účinky sníženého procenta kyslíku v okolní atmosféře na lidský organismus jsou shrnuty v tabulce 3

**Tab. 3** Vliv obsahu O<sub>2</sub> na lidský organismus

Množství O <sub>2</sub> ve vzduchu	Účinky na lidský organismus
21	Normální podmínky
17	Zhoršená koordinace svalové činnosti, zrychlené dýchání
12	Bolesti hlavy, závratě, rychlá únava, malátnost
9	Bezvědomí
6	Smrt po několika minutách následkem udušení a selhání srdce

Uvedené symptomy se mohou u různých lidí lišit. Záleží především na odolnosti a trénovanosti jejich organismu. U námi uvažovaných osob lze předpokládat, že průběh bude mnohem horší, protože se jedná o osoby staré, různým způsobem fyzicky i mentálně poškozené. Výše uvedené příznaky se s největší pravděpodobností budou objevovat již při minimálním snížení normální koncentrace kyslíku v ovzduší.

**Intoxikací** rozumíme vniknutí toxické látky do organismu člověka. Při určitém množství toxické látky může dojít k poškození zdraví i úmrtí.

Toxické látky mohou vniknout do organismu následujícím způsobem

- požitím
- vdechnutím
- poraněním kůží nebo prostřednictvím poranění
- potřísněním a vstřebáním kůží
- sliznicemi.

Toxické látky působí na organismus člověka různými způsoby:

- na centrální nervový systém – ovlivňování dýchání, činnosti srdce, narkotické účinky, ochrnutí, ztráta některých smyslů atd.
- na krev a krvotvorné orgány – vazba na kyslík v krvi, vliv na funkci krvetvorných orgánů,
- na trávicí systém – zvracení, bolesti a průjemy,
- na sliznice a tkáně – poškození, silné bolesti.

Příznaky intoxikace se mohou projevit:

- změnou barvy pokožky,
- bolestmi břicha, hlavy,
- nevolností, zvracením, průjmami,
- dráždivým kašlem, dušením, těžkým dýcháním,
- křečemi, třesem,
- blouzněním
- příznaky šoku,
- ztrátou vědomí,
- poškozením tkání a sliznic,
- světloplachostí,
- střídavými pocity tepla a chladu.

Příznaky intoxikace se nemusí projevit bezprostředně po kontaminaci toxickou látkou, ale po určité době, tzv. době latence. Příznaky a účinky toxické látky jsou spojeny s množstvím toxické látky, které kontaminovalo organismus, dobou působení a odolností každého člověka.

Nebezpečí intoxikace hrozí prakticky u všech požárů (uvnitř i v otevřeném venkovním prostředí), kde vznikají toxické látky jako produkty nedokonalého hoření, jako zplodiny hoření a tepelného rozkladu látek. Toxické zplodiny jsou i v tuhých zbytcích po hoření nebo termickém rozkladu. Dominantní druh toxické látky lze odvodit z chemického složení látek, které hoří (např. hořením PVC vzniká HCL). Kromě dominantních toxických látek však v závislosti na podmínkách hoření vzniká řada dalších, těžko odhadnutelných látek v menším či minimálním množství, mají však různou toxicitu, některé z nich jsou ultrajedy. Při nedokonalém hoření vždy vzniká celá řada toxických látek.

### **2.2.3 Panika a stres při požáru**

Při mimořádné události, kterou bezesporu požár je, může snadno dojít ke vzniku situace, kdy jednotlivci přestanou jednat racionálně. Doslova se rozpadne dosavadní systém společenských vztahů, racionálních vztahů či hodnot a převládnu pudy, instinkty a iracionalita. Jednotlivci se změní v dav, který tvoří množství lidí. K minimalizaci rizik spojených s chováním davu při vzniku požáru je přijímaná celá řada legislativních,



organizačních a technických opatření, která mají přispět k bezpečnému opuštění ohroženého prostoru. Problémům spojeným s nepříznivými projevy paniky, které se mohou v průběhu mimořádné situace projevit, se dá předejít pravidelným prováděním nácviků evakuace, včetně nezbytné koordinace činností osob, které jsou za provedení evakuace odpovědné. Důležité dále je podání dostatečných informací směrem k zaměstnancům odpovědných za evakuaci, neboť neúplné či zkreslené informace o povaze a závažnosti havárie mohou vyvolat paniku. Dochází k ní tehdy, když lidé (zejména pokud nebyli předem poučeni o tom, co mají v těchto případech dělat) si náhle uvědomí nebezpečí a hrozbu. Převažujícím pocitem je strach a sebezáchova, které mohou některé jedince i ochromit. Po něm následuje snaha co nejdříve z nebezpečí uniknout. Často pak dochází k tzv. davové psychóze či sugesci, tzn., že dav a v něm ohrožení lidé podléhají sugestivně vystupujícím jedincům, kteří svým jednáním ovlivní chování celého davu, někdy však nesprávným směrem. Ohrožení se pak může ještě zvětšit. Například všichni směřují k jednomu východu, i když je možných únikových cest více nebo jsou nasměrováni na nebezpečná místa.

Dalším nebezpečným faktorem ovlivňujícím chování jedinců je stres. Pojem stres je převzat z techniky, kde znamená zátěž, přetížení, námahu apod. Synonymem v psychologii je psychická zátěž. Rozlišujeme stres životní - ztráta partnera, úmrtí, vážná nemoc, rozvod apod. a stres pracovní jako důsledek krátkodobého či dlouhodobého působení stresorů, tj. podmínek či nároků pracovní činnosti. Všeobecně je přijímána koncepce, že stres jako odezva na působení stresorů je důsledkem nerovnováhy mezi připraveností, výkonovou kapacitou jedince a požadavky či podmínkami úkolu a činnosti. Odezva na stresor se pak projevuje v oblasti prožívání (úzkost, napětí apod.), ve změnách a poruchách vegetativních funkcí (např. zvýšený počet tepů a dechů, zvýšená teplota atd.), které mohou mít za následek různé zdravotní obtíže a při dlouhodobém působení až onemocnění, jako např. zažívacího či srdečně oběhového systému, psychosomatické onemocnění apod. Intenzita reakce člověka na stres (nepřiměřenou psychickou zátěž) je závislá na typu osobnosti tj. na jeho zátěžové odolnosti, na akutním a celkovém zdravotním stavu, na postojích k práci, motivaci, hodnotové soustavě a řadě dalších faktorů určujících strukturu činnosti.

## **2.2.4 Nepřiměřené reakce na stresovou situaci osob v sociálních ústavech**

Osoby ubytované v sociálních zařízeních a domovech důchodců jsou bezesporu jedinci, jež nejsou dostatečně připraveni na stresové situace, které při požáru vzniknou a mohou lehce podlehnout davové psychóze a panikařit. V této fázi je třeba počítat s tím, že jakákoliv příprava nebo nácvik zvládnutí mimořádné události je prakticky nemožná. Nikdo nedokáže předvídat, jaká skutečně bude reakce ohrožených osob. Důležité je ovšem uvědomit si nejen rizika, ale i nepoměr osob, které je potřeba z objektu evakuovat a počet osob, které jsou schopny evakuaci zajistit. Problém spočívá převážně v tom, že se jedná o osoby většinou velmi staré, které ne vždy jsou schopny samostatného pohybu, mohou být jen částečně pohyblivé nebo úplně neschopny samostatného pohybu. Tyto osoby jsou pak plně odkázané na schopnostech, rychlé reakci a správném úsudku personálu. Schopnost pohybu není jediným problémem. Vzhledem k tomu, že se jedná o osoby staré, musíme počítat s tím, že jejich reakce na stresovou situaci mohou být velmi rozdílné a neočekávané. Někteří mohou poslouchat příkazy personálu bez větších obtíží, ale stávají se i takové případy, kdy se projevuje agresivita a evakuovaná osoba pak může zaměstnat mnohem více personálu, aby byla zajištěna bezpečnost nejen její, ale i ostatních. Dále mohou nastat situace, kdy evakuované osoby začnou reagovat jako malé děti a před možným ohrožením se budou snažit najít bezpečný úkryt. V těchto případech je pak velmi obtížné tyto osoby nalézt a dopravit na bezpečné místo. Je tedy důležité, aby personál znal velmi dobře objekt a již předem byly stanoveny možná místa, kam by se v případě ohrožení života senioři měly tendenci se schovat.

V těchto krizových situacích mohou také začít panikařit i osoby původně určené k zajištění evakuace, byť byly předem proškoleny a na možná rizika upozorněny. Je nutné brát v úvahu časovou tíseň k provedení rychlého a správného úsudku. Ne každý z personálu a preventivní požární hlídky může tento psychický tlak zvládnout. Může se stát, že ve strachu o svůj vlastní život zapomene na ohrožení osob, které bez jeho pomoci nemají šanci zvládnout přesun na bezpečné místo. Školení těchto lidí by mělo být směřováno nejen na prevenci požární ochrany, ale i na zvládnutí stresových situací, které při požáru mohou nastat.

## **2.3 Problematika požární bezpečnosti v objektech ústavů**

V následujícím textu je zpracována problematika domovů seniorů a objektů sociálních ústavů dle dnes platných norem a předpisů. Zmiňovaná dokumentace se týká nových a rekonstruovaných staveb. Objekty staré, postavené před platností těchto norem a předpisů nejsou povinny provést konstrukční a technické změny, aby splňovaly požadavky nynějších předpisů.

### **2.3.1 Legislativa požární bezpečnosti staveb**

Základním dokumentem je norma [10], která poskytuje návod jakým způsobem lze provést posouzení požární bezpečnosti staveb. Jsou zde definována pravidla při stanovení požárních úseků, použití dostatečné odolnosti stavebních konstrukcí, podmínky pro projektování únikových cest a další nezbytné údaje.

Pro stanovení požární bezpečnosti staveb domovů důchodců a sociálních zařízení platí dvě stěžejní normy a to [14] a [16]. Dle kapacity pro ubytované rozděluje norma budovy pro bydlení a ubytování do skupin OB 1 až OB 4. Do této oblasti řadíme převážně penziony a podobná zařízení. V roce 2006 proběhla změna normy [16], která definuje pro zkoumanou oblast v této práci dvě základní skupiny. Jedná se o domy s pečovatelskou službou a ústavy sociální péče. Tato norma rozděluje jednotlivá zařízení do následujících skupin:

- zdravotnická zařízení skupiny AZ1 a AZ2
- zdravotnická zařízení skupiny LZ1 a LZ2
- zařízení sociální péče – domovy s pečovatelskou službou, ústavy sociální péče
- zdravotnická zařízení pro děti – kojenecké ústavy a dětské domovy pro děti do tří let a jesle (sem se řadí i ostatní předškolní zařízení)

Norma [15] se zabývá změnou staveb. Tato norma platí pro projektování požární bezpečnosti změn dokončovaných staveb, pokud tyto změny podléhají stavebnímu nebo kolaudačnímu řízení. Stanoví požadavky požární bezpečnosti na měněné objekty nebo jejich části v návaznosti na [10] a přidružené normy. S touto normou úzce souvisí i stavební zákon [4] a prováděcí vyhlášky. Zákon stanovuje obecné požadavky na požární bezpečnost stavebních výrobků a bližší specifikace pak prováděcí vyhlášky. Vyhláška [5] o obecných technických požadavcích na výstavbu, pak dává povinnost zřídit evakuační výtahy

v objektech s více než třemi nadzemními podlažími, ve kterých se trvale nebo pravidelně vyskytuje více než 10 osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Dále je zde stanovena povinnost nouzového osvětlení na chráněných únikových cestách a cestách, které slouží k evakuaci osob neschopných samostatného pohybu. Následující vyhláška [6] slouží pro postup při navrhování, umisťování, povolování nebo ohlašování provádění a kolaudaci staveb pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Uplatňuje se rovněž při změně staveb, změně užívání staveb i při prováděcích pracích.

### **2.3.2 Rozdělení a posouzení objektů domovů seniorů**

*Domov seniorů* je ústavní zařízení se zdravotní a sociální péčí, nabízí ubytování v zařízení pokoji, jedno i více lůžkovém, celodenní stravování, zajištění úklidu, praní prádla a ošetrovatelské péče v rozsahu potřeb jednotlivých obyvatel domu.

*Penziony pro seniory* jsou obytné jednotky (pro jednotlivce nebo manželské páry) vybaveny vestavěnými skříněmi a kuchyňskou linkou, sprchovým koutem a WC. Ostatní vybavení si zajišťuje uživatel sám. Vzhledem k tomu, že penziony jsou zřizovány spolu s domovy důchodců, mohou (ale taky nemusejí) jejich obyvatelé využívat služeb domova, např. stravování, kulturní akce apod.

*Domy s pečovatelskou službou* mají senioři také vlastní bytovou jednotku (pro jednotlivce nebo manželské páry), ale na rozdíl od penzionů je zde převážně zajišťována denní pečovatelská služba.

### **Ústavy sociální péče , domovy seniorů**

Ve smyslu normy [16] se pod pojmem *ústav sociální péče* objekt nebo část objektu, kde osobám starším 60-ti let nebo osobám s postižením tělesným, smyslovým, mentálním, případně s určitým chronickým stavem, se poskytuje sociální péče ústavní formou. Za ústavy sociální péče se považují také domovy důchodců a domovy-penziony pro důchodce. V ústavech, ve kterých přesahuje počet lůžek 50 je požadována instalace elektrické požární signalizace, může být požadováno i ovládání požárně bezpečnostních zařízení. Samočinné hlásiče požáru jsou doporučovány ve všech požárních úsecích a tlačítkové pak zejména na únikových cestách a v pracovních službu konajícího personálu [8].

V obou zmíněných typech objektů je rovněž důležitý pohled na požadavky na únikové cesty. Je dáno, že minimální šíře únikové cesty pro evakuaci je 1,1 m a šířka dveří je minimálně 0,9 m. Objekty, jež mají umístěné osoby neschopné samostatného pohybu ve vyšším než třetím nadzemním podlažích, která mají od nejbližší úrovně východu na volné prostranství svislou vzdálenost větší než 0,9 m, musí mít zřízené evakuační výtahy.

### **Domy s pečovatelskou službou**

Ve smyslu normy [16] se pod pojmem *zařízení sociální péče* rozumí účelové zařízení, které slouží výhradně k poskytování sociální péče a k činnostem s ní související, zpravidla zde převažuje trvalý nebo pravidelný výskyt osob s omezenou schopností pohybu a orientace nebo neschopných samostatného pohybu. V objektech s více než 50 osobami (projektovanými) je dle výše uvedené normy požadována instalace elektrické požární signalizace. Samočinné hlásiče požáru musí být alespoň v požárních úsecích uvedených v normě.

### **2.3.3 Evakuace**

Evakuace obyvatelstva je vyhlášována v případech, kdy již nelze zabezpečit ochranu obyvatelstva v ohroženém prostoru běžnými ochrannými prostředky proti nastalé mimořádné události. Evakuace obyvatelstva je jedním ze základních prostředků ochrany obyvatelstva, je souhrnem opatření zabezpečujících přemístění osob, hospodářského zvířectva a věcných prostředků (strojů, zařízení a materiálu) v daném pořadí priority z ohroženého prostoru na jiné území.

#### **Pojmy evakuace obrázek 4**

**Evakuační zóna** je vymezené území, ze kterého je třeba provést evakuaci obyvatelstva

**Evakuační trasa** je pozemní komunikace pro evakuace obyvatelstva s jednosměrným provozem ven) z ohroženého území nebo do ohroženého území (přístupová cesta).

**Uzávěra** je označené místo na pozemní komunikaci, sloužící pro zabránění vstupu nepovoláných osob do evakuační zóny (Zamezení rabování, organizačním zmatkům).

**Místo shromažďování** je místo soustředěných evakuovaných osob (také zvířat) uvnitř nebo vně evakuované zóny osob bez možnosti vlastní přepravy mimo ohrožený prostor do

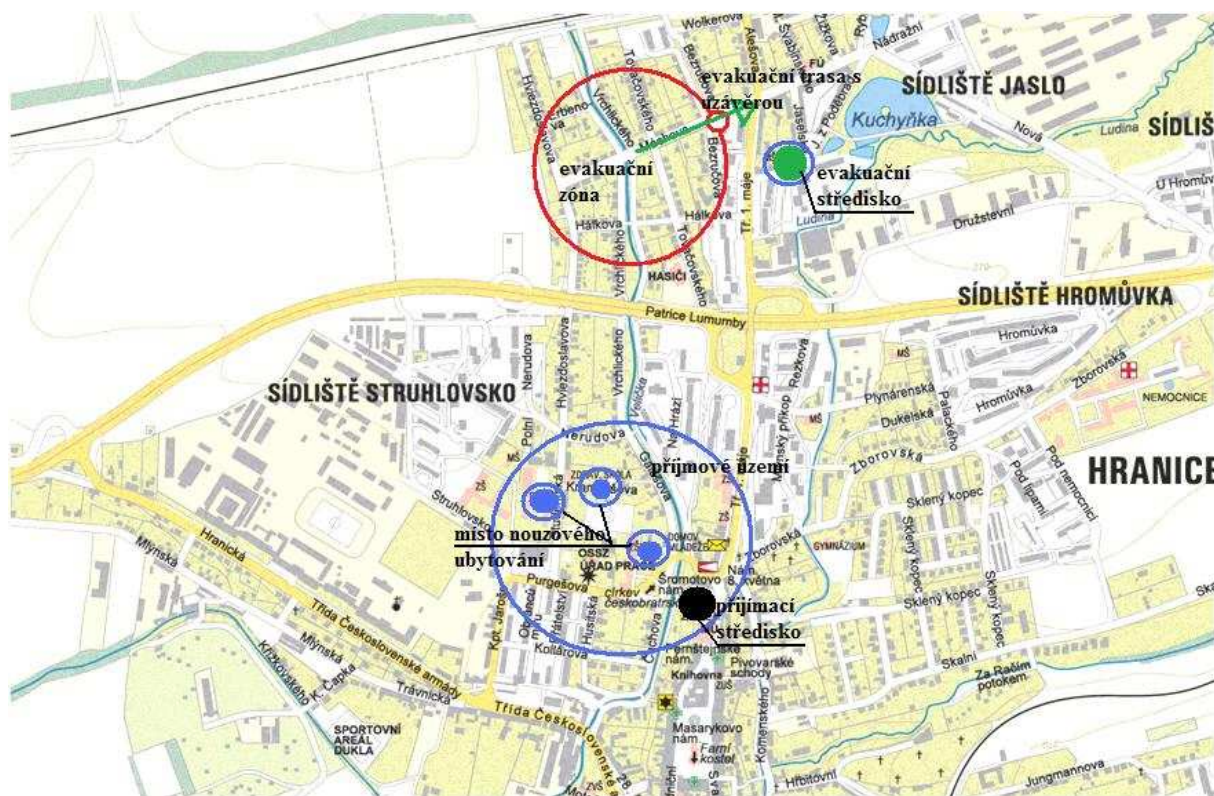
evakuačních středisek. Místo shromažďování může být v některých případech totožné s evakuačním střediskem.

**Evakuační středisko** je zařízení (zpravidla mimo evakuační zónu) kde jsou evakuované osoby shromažďovány a informovány. Evakuační středisko je výchozím bodem pro přemístění evakuovaných osob bez možnosti vlastní přepravy, do příjmových území.

**Příjmové území** je území mimo dosah ohrožení, které je předem připraveno pro příjem evakuovaných a na němž jsou zajištěna místa nouzového ubytování.

**Příjmací středisko** je zařízení v příjmovém území, kde jsou evakuované osoby evidovány a informovány. Zde jsou evakuované osoby bez možnosti vlastního ubytování přerozdělovány (a v případě potřeby dále přepravovány) do jednotlivých příjmových obcí (cílových míst přemístění) a jednotlivých míst nouzového ubytování. Mezinárodní znak CO.

**Místo nouzového ubytování** je zařízení, či objekt v příjmové obci (v cílovém místě přemístění), smluvně zajištěné nebo určené k přechodnému pobytu evakuovaných osob (k přechodnému náhradnímu ubytování). Místem nouzového ubytování jsou také dobrovolně nabídnuté domácnosti občanů.



Obr. 4 Pojmy evakuace

**Místo hromadného stravování** je místo či zařízení, ve kterém je zajištěno stravování evakuovaných osob a pracovníků pověřených řízením evakuace nebo prováděním evakuace.

**Místo humanitární pomoci** je místo, či zařízení, ve kterém jsou evakuovaným osobám rozdělovány osobní příděly předmětů nezbytných k přežití, včetně pitné vody a potravin.

**Místo speciální očisty** je zařízení, ve kterém je prováděna hygienická očista osob a speciální očista dopravních prostředků (dopravní techniky), před opuštěním zamořeného území.

### **Základní etapy evakuace**

- Monitorování rizik na území
- Varování a vyrozumění, stálé informování
- Evakuace z ohroženého území do bezpečí, zajištění evakuovaného území (vyhlášení stavu ohrožení, stav nouze)
- Zajištění evakuovaného obyvatelstva: potraviny, ošacení, zdraví, provizorní ubytování
- Odstranění následků havárií
- Návrat evakuovaného obyvatelstva zpět

### **Evakuace obyvatelstva podle způsobu realizace:**

- samovolná – evakuace není řízena orgány pověřenými za evakuaci,
- řízená - je řízena odpovědnými orgány.

**Plán evakuace obyvatelstva** je soubor vybraných informací a připravených postupů jednání, které slouží k provedení plošné evakuace obyvatelstva. Je součástí havarijního plánu (ohrožené území správního celku, povodňový plán) a řeší:

- zabezpečení přemístění osob, zvířat, předmětů kulturní hodnoty, technických zařízení, materiálu pro výrobu a nebezpečných látek z ohrožených míst,
- provádí se do míst, která zajišťují pro evakuované náhradní ubytování a stravování, ustájení pro zvířata a uskladnění věcí,
- vztahuje se na všechny osoby v ohrožených místech kromě těch, kdo se podílejí na záchranných pracích a řízení evakuace.

**Přednostně musí být evakuovány**

- děti do 15 let
- pacienty ve zdrav. zařízeních
- osoby v sociál. zařízeních
- osoby zdravotně postižené
- doprovod těchto osob



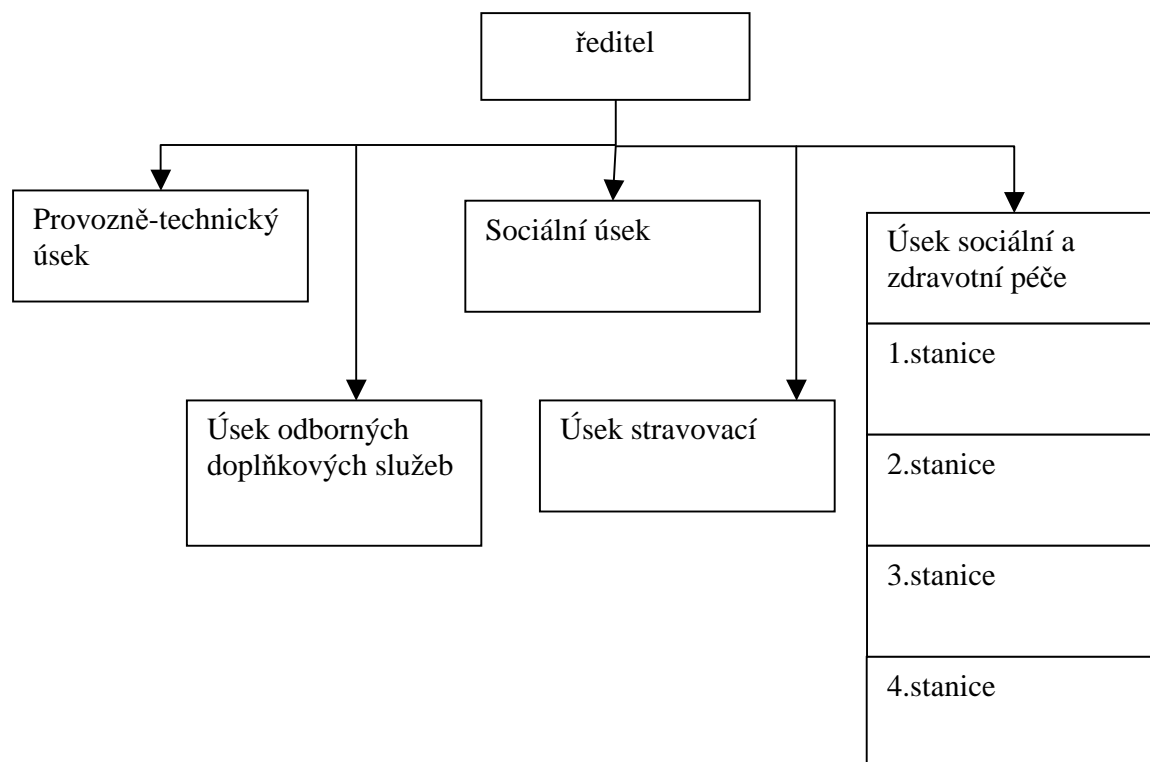
### 3 Domov seniorů Hranice

Domov seniorů Hranice je příspěvkovou organizací, jejímž zřizovatelem je Město Hranice. Od 20.8.2007 má domov seniorů registraci na poskytování služeb dle zákona o sociálních službách [3]. Jedná se o registraci pečovatelské služby dle § 40, domova seniorů dle § 49 a domova se zvláštním režimem dle § 50 zákona [3]. Pečovatelské služby využívá 200 klientů z celého města Hranic (mimo obyvatele domova seniorů a domova se zvláštním režimem). Služby domova seniorů využívá 184 jeho obyvatel a služeb domova se zvláštním režimem užívá 31 jeho obyvatel.

Klienti domova seniorů a domova se zvláštním režimem jsou ubytováni v 91 jednolůžkových a 62 dvoulůžkových pokojích, obložnost celého objektu je 99,54%.

Průměrný věk obyvatel je 81,27 let, nejmladší obyvatelka má 34 let, nejstarší 101 let, poměr klientů mužů a žen je 48 : 167, tj. 1 : 3,4.

Domov seniorů zaměstnává celkem 128 pracovníků, z toho 13 pracovníků na úseku pečovatelské služby, 65 pracovníků na sociálně zdravotním úseku, 24 pracovníků SZP a 41 pracovníků PSP. Organizační schéma domova seniorů Hranice je zobrazeno na *obr.5*

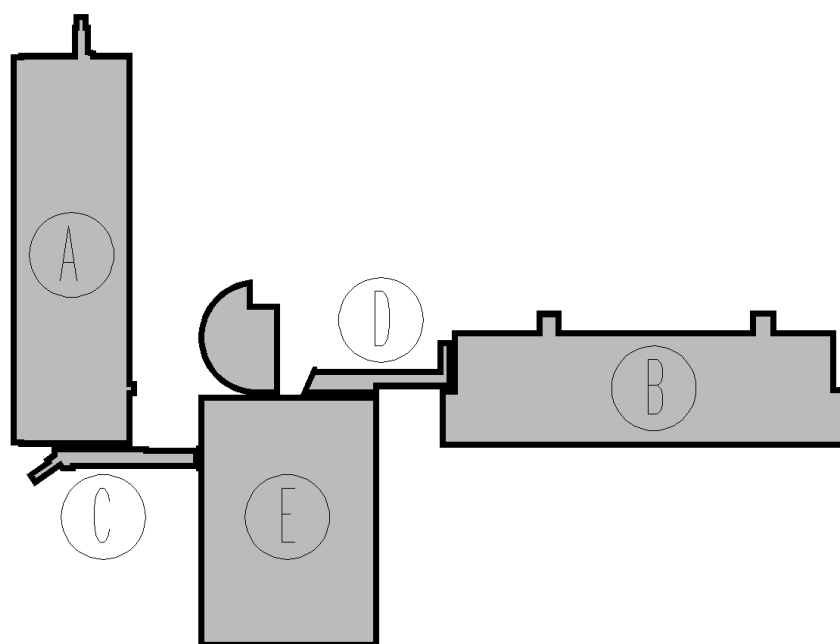


**Obr. 5** Organizační schéma

V domově seniorů jsou dále obyvatelům nabízeny tyto služby, které jsou zajišťovány externě: kadeřnictví (1.PP pavilonu I.), pedikúra (1.PP pavilonu I.), obchod (potravin – 1.PP pavilonu II.). Celkový pohled na domov seniorů *obr. 7*

### 3.1 Popis objektu

Komplex budov Domova seniorů je situován v městské části Hranice I – Město, na ulici Jungmannova 1805. Areál je tvořen dvěma obytnými budovami se zázemím a hospodářskou budovou a samostatně stojící plynovou kotelnou. Jednotlivé budovy jsou vzájemně propojeny komunikačními prosklenými spojovacími chodbami o dvou podlažích v délkách cca 15 m a 31 m. Obytné budovy mají 1 podzemní a 4 nadzemní podlaží, hospodářská budova a krčky jedno podzemní a jedno nadzemní podlaží. Objekty jsou zastřešeny plochými střechami.



- A. Budova pro ubytování vč. zdravotnického zázemí
- B. Budova pro ubytování vč. zdravotnického zázemí
- C. Komunikační (spojovací) krček A-E
- D. Komunikační (spojovací) krček B-E
- E. Hospodářská budova

**Obr. 6** Schéma objektu

Objekty byly uvedeny do užívání ve dvou etapách:

- ubytovací pavilon č.1, spojovací chodba, hospodářský pavilon a kotelna s uhelnou v lednu 1985
- ubytovací pavilon č.2 s příslušnou spojovací chodbou v lednu 1990.

Objekty jsou užívány v souladu s provedenými kolaudacemi. Hospodářský pavilon slouží k zajišťování služeb (potřeb) pro obyvatele domova – kuchyň s příručními sklady, jídelna, prádelna, sušárna prádla, údržbářské prostory apod. Obytné pavilony slouží k ubytování, přičemž některé prostory (v malých plošných rozměrech) jsou pronajaty jiným firmám, které svou činností (kadeřnictví, kosmetika, pedikúra apod.) nezvyšují požární riziko prostor a za požární ochranu v pronajatých prostorách nesou plnou zodpovědnost. Veškeré inženýrské sítě a jejich přípojky jsou podzemní.

### **Budova A**

Dále řešený objekt (příloha č.8,9) je vybudován dle typového panelového systému T 06B. Objekt má I.PP, IV.NP a plochou střechu, zakončenou atikou. Nad střešní rovinu vystupují strojovny výtahových šachet a vzduchotechnická zařízení. Hlavní vstup do objektu je z jižní strany prostřednictvím spojovacího komunikačního krčku (C). Vstup pro personál je ze strany severní po předloženém zastřešeném schodišti. Další vstupy jsou ze strany východní, z prostoru schodišťových lodžii.

Na západní straně budovy jsou předsazené bytové (balkónové) lodžie, na straně východní pak zapuštěné schodišťové lodžie. Fasáda objektu je tvořena povrchovou úpravou panelů (vsyp z kamenné drti) s přiznanými spárami. Sokl objektu je do výšky úrovně I.PP opatřen keramickým obkladem. Stávající vstupní dveře jsou kovové, dvoukřídlé, jednoduše zaskleny. Balkónové dveře a okna jsou dřevěná, zdvojená. Použitá okna jsou otočná a ventilační. Ze severní strany na objekt přímo navazuje přístřešek na jízdní kola.

### **Budova B**

Objekt (příloha č.10,11) je vybudován dle typového panelového systému OP 1.11 (trojtrakt). Objekt má I.PP (s částí na úrovni terénu), IV.NP a plochou střechu, zakončenou atikou. Nad střešní rovinu vystupují strojovny výtahových šachet a vzduchotechnická zařízení. Hlavní vstup do objektu je ze strany západní prostřednictvím spojovacího komunikačního krčku (D). Další vstupy (se zastřešením) jsou ze strany severní z úrovně

terénu. Jeden ze vstupů je bezbariérový. Vstup pro personál je ze strany východní. Na jižní straně budovy jsou zapuštěné bytové (balkónové) lodžie. Lodžie v I.PP jsou v úrovni upraveného terénu. Fasáda objektu je tvořena povrchovou úpravou panelů (vsyp z kamenné drti) s přiznanými spárami. Sokl objektu je do výšky úrovně I.PP opatřen keramickým obkladem.

Stávající vstupní dveře jsou kovové, dvoukřídlé, jednoduše zaskleny. Balkónové dveře a okna jsou dřevěná, zdvojená. Použitá okna jsou otočná a ventilační. Sklepní okna jsou nová, z plastových profilů a izolačního dvojskla, bez oplechování vnější parapetů.



**Obr. 7** Domov seniorů Hranice – celkový pohled

### **Komunikační krček C**

Spojovací dvojpodlažní krček (příloha 12) je zděný v kombinaci s ocelovou nosnou konstrukcí. Objekt je zastřešen plochou střechou s atikou. Komunikační krček spojuje budovu A s hospodářskou budovou E. Krček má i samostatný vstup ze západní strany po předloženém schodišti. Krček je částečně omítnut a částečně obložen keramickým obkladem. Kovová okna v I.NP jsou vsazena do ocelové konstrukce, v I.PP pak do zdiva.

### **Komunikační krček D**

Spojovací krček (příloha 13) je stejně jako krček C dvojpodlažní, zděný v kombinaci s ocelovou nosnou konstrukcí, zastřešen plochou střechou s atikou. Komunikační krček spojuje budovu B s hospodářskou budovou E. Krček je částečně omítnut a částečně obložen

keramickým obkladem. Kovová okna v 1.NP jsou vsazena do ocelové konstrukce, v I.PP pak do zdiva.

### **Hospodářská budova E**

Hospodářský pavilon (příloha 14,15) je postaven v konstrukčním systému MS OB. Objekt má I.PP a I.NP. Hlavní vstup do objektu ze severní strany je zároveň hlavním vstupem do Domova důchodců. Provozní vstupy jsou z východní a jižní strany. Uprostřed objektu je v I.NP otevřené atrium, nově zastřešené konstrukcí z polykarbonátového skla. V I.PP jsou provozní místnosti, sklady, kotelna a garáže, v 1.NP je atrium, kuchyně, jídelna a vstupní hala. Střecha je plochá, vyspádovaná k vnitřním střešním svodům.

## **3.2 Stavebně - technické a konstrukční řešení stavby**

### **Budova A**

(příloha 8,9)

<b>Základy:</b>	beton prostý a železový
<b>Svislé konstrukce:</b>	železobetonové panely, systém T06-B obvodové a štítové panely, sendvičové tl. 290 mm vnitřní nosné panely tl. 140 mm
<b>Vodorovné konstrukce:</b>	železobetonové panely, systém T06-B stropní panely tl. 120 mm
<b>Střecha:</b>	plochá s vnitřními dešťovými svody skladba: <ul style="list-style-type: none"><li>- 1x živičná krytina</li><li>- 2 x IPA 500/H</li><li>- kaširovaný polystyren 50 mm</li><li>- heraklitové desky</li><li>- hrubý štěrkopísek frakce 10-15 mm</li><li>- stropní panel</li></ul>

Konstrukční výška podlaží je 2,80 m, světlá výška podlaží je 2,63 m a rozpon železobetonových stěn je v modulu 3,60 m.

## **Budova B**

(příloha 10,11)

<b>Základy:</b>	beton prostý a železový
<b>Svislé konstrukce:</b>	železobetonové panely, systém OP 1.11 obvodové a štítové panely, sendvičové tl. 250-300 mm vnitřní nosné panely tl. 150 mm
<b>Vodorovné konstrukce:</b>	železobetonové panely, systém OP 1.11 stropní panely tl. 150 mm
<b>Střecha:</b>	plochá s vnitřními dešťovými svody skladba: <ul style="list-style-type: none"><li>- 1x FOALBIT</li><li>- 2 x BITAGIT SI</li><li>- kaširovaný polystyren 50 mm</li><li>- heraklitové desky</li><li>- hrubý štěrkopísek frakce 10-15 mm</li><li>- stropní panel</li></ul>

Konstrukční výška podlaží je 2,80 m, světlá výška podlaží je 2,63 m a rozpon železobetonových stěn je v modulu 2,4; 3,0 a 4,2 m.

## **Komunikační krček C**

(příloha 12)

<b>Základy:</b>	beton prostý a železový
<b>Svislé konstrukce:</b>	cihelné zdivo CD IVA ocelová konstrukce - sloupy
<b>Vodorovné konstrukce:</b>	stropní panely
<b>Střecha:</b>	plochá s vnitřními dešťovými svody

## **Komunikační krček D**

(příloha 13)

<b>Základy:</b>	beton prostý a železový
<b>Svislé konstrukce:</b>	cihelné zdivo CD IVA

	ocelová konstrukce - sloupy
<b>Vodorovné konstrukce:</b>	stropní panely
<b>Střecha:</b>	plochá s vnitřními dešťovými svody

## **Hospodářský pavilon E**

(příloha 14,15)

<b>Základy:</b>	beton prostý a železový
<b>Svislé konstrukce:</b>	systém MS OB keramické obvodové panely tl.260 mm
<b>Vodorovné konstrukce:</b>	stropní panely
<b>Střecha:</b>	plochá s vnitřními dešťovými svody

### **3.3 Požární ochrana**

Dispoziční a materiálové řešení je posuzováno z hlediska požární ochrany podle soustavy technických norem požární bezpečnosti [10,12].

Jednotlivé stavební objekty jsou dispozičně a materiálově řešeny takto:

#### **Objekt A a B – ubytovací pavilon**

Čtyřpodlažní podsklepený objekt s plochou střechou v panelové technologii OP 1.11. je řešen jako trojtrakt, kde střední trakt je chodba, v průčelním traktu orientovaném k severovýchodu jsou místnosti příslušenství každého podlaží, v průčelí. V traktu orientovaném k jihozápadu jsou umístěny ubytovací buňky. Každý prostor (místnost či skupina místností) samostatně přístupný z chodby, tvoří samostatný požární úsek uzavřený z chodby dveřmi s 30 min. požární odolností. Podlaží jsou vertikálně propojena typovým schodištěm OP 1.11 s osobními výtahy TOV 320, strojovny výtahů jsou umístěny na střeše. Schodiště jsou navržena jako chráněné únikové cesty typu A, z jednoho schodiště je z mezipodesty výstup na terén po předložených schodech, z druhého přes zádveří bezbariérový východ v úrovni I.PP. Další horizontální propojení objektu je navrženo lůžkovým výtahem UT 500 s kabinou velikosti 2,2 x 1,1m, výtah je přístupný ze střední chodby. Strojovna výtahu je umístěna na střeše. Chodba v I.NP má přímý východ na terén v jihozápadním štítu.

- TO6B

### **Objekt C a D – spojovací chodba**

Je dvoupodlažní objekt s plochou střechou v technologii cihelného zdiva zastropeného stropní panely. Vzhledem ke svažitému terénu tvoří I.PP chodby prakticky podsklepení tohoto objektu, avšak s přímým vstupem z I.PP po rovině na přilehlý terén. Veškeré nosné i dělící konstrukce obou objektů jsou z nehořlavých hmot. Ubytovací pavilon je zařazen do III. stupně požární bezpečnosti, výjimku tvoří pouze požární úseky skladů v I.PP, které jsou zařazeny do IV. stupně požární bezpečnosti. Spojovací chodba je vzhledem k vyššímu výpočtovému zatížení ve skladu CO zařazena do II. stupně. Stavební konstrukce objem 001 – ubytovacího pavilonu jsou zcela vyhovující pro III. stupeň požární odolnosti. Ocelové rámy, které z části nahrazují nosné železobetonové stěny tl. 15 cm (rámy jsou svařeny do skříňového profilu ze dvou i profilů š.160) budou opatřeny nástřikem Byrok tl. 2,5 cm se zbroušeným povrchem. Konstrukce stropů a požární uzávěry nevyhoví pro IV.stupeň v I.PP. Polovina půdorysu tohoto podlaží je však umístěna nad terénem s přímým únikem po rovině do volného prostoru (hlavní z chodby, náhradní přes lodžie obytných buněk) proto pro IV.stupeň v nadzemních podlažích požární odolnosti konstrukcí vyhovují. Stavební konstrukce objem 002 – spojovací chodby zcela vyhovují pro II. stupeň, za předpokladu přímého vstupu do I.NP z terénu vyhoví všechny konstrukce i pro III. stupeň. Požární uzávěry otvorů (dveře do chodeb) jsou typu PS-30-C2 s odolností 30 minut, z chodeb do chráněných únikových cest typu PO 15A (ocelové zasklené drátosklem tl. 6 mm), včetně dveří do lůžkového výtahu.

- I.PP – panely TO6B + stropní desky PZD
- I.NP – ocel. Konstrukce + stropní desky PZD

### **Objekt E – hospodářský pavilon MS-OB s keramickým obvodovým pláštěm**

#### **3.3.1 Požární zatížení jednotlivých budov**

Výpočet požárního zatížení jednotlivých budov je v příloze 1.

### **Objekt A a B – obytný pavilon**

Obytný pavilon slouží jako domov seniorů, III.NP pavilonu B slouží jako domov se zvláštním režimem. Objekt je čtyřpodlažní se suterénem. Každá bytová buňka tvoří samostatný požární úsek včetně suterénu, stejně jako i výtahová šachta.

Hodnota požárního zatížení  $p_n = 40 \text{ kg/m}^2$   $a_n = 1$ .



Ze stanovení stupně požární bezpečnosti požárních úseků dle [14] z nehořlavých hmot při největším počtu nadzemních podlaží dle [14] vyplývá, že nejnižší stupeň požární bezpečnosti má požární úsek III. stupně pro NP + I.PP. Posouzení velikosti požárních úseků se dle [14] nestanovuje.

#### **Objekt C a D – spojovací chodba**

Spojovací chodba slouží ke spojení obytné části s částí stravovací a společenskou. Jedná se o objekt dvoupodlažní, každé podlaží tvoří samostatný požární úsek.

Hodnota požárního zatížení  $p_n = 5 \text{ kg/m}^2$ ,  $a_n = 0,8$ .

Vzhledem k tomu, že hodnota  $p_v = 6,5 \text{ kg/m}^2$  a součinitel  $a_n$  je menší jak 1,1 (příloha 1) považují se spojovací chodby za požární úseky bez požárního rizika i proto, že jsou provedeny z nehořlavých hmot.

#### **Objekt E – hospodářský pavilon**

Hospodářský pavilon je jednopodlažní se suterénem, slouží k obsluze Domova seniorů. Každé podlaží tvoří samostatný požární úsek, taktéž výtahová šachta.

Hodnota požárního zatížení  $p_n = 30 \text{ kg/m}^2$ ,  $a_n = 1,1$ .

Velikosti požárních úseku dle tabulky 5 [10] plně vyhovují.

### **3.3.2 Požární odolnost stavebních konstrukcí**

Výpočet požární odolnosti stavebních konstrukcí je v příloze 2.

#### **Objekt A a B – obytný pavilon**

Bylo provedeno posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí [10,12] pro jednotlivé stavební konstrukce, tj. nosné stěnové panely, stropní panely, obvodové panely, nenosné příčky. Na základě stanovení požární bezpečnosti požárních úseků a srovnáním zjištěné a požadované odolnosti konstrukcí proti ohni, lze konstatovat, že konstrukční soustava panelů TO6B vyhovuje.

#### **Objekt C a D – spojovací chodba**

Bylo provedeno posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí [10,12] pro jednotlivé stavební konstrukce, a to pilíře, průvlaky, štitové stěny, cihelné stěny, nosné stěny,

stropní panely a ocelové vazníky. Pro zajištění požadované odolnosti proti ohni byl při realizaci stavby proveden ochranný nástřík.

#### **Objekt E – hospodářský pavilon**

Bylo provedeno posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí [10,12] pro jednotlivé stavební konstrukce, tj. pilíře, ztužující stěny, průvlaky, stropní panely, panelové stěny, železobetonové přčky a schodiště. Na základě stanovení požární bezpečnosti požárních úseků a srovnáním zjištěné a požadované odolnosti konstrukcí proti ohni, lze konstatovat, že stavební konstrukce domova seniorů vyhovuje.

### **3.3.3 Únikové cesty**

Výpočet požárního zatížení únikových cest je v příloze 3

#### **Objekt A a B – obytný pavilon**

Tento čtyřpodlažní objekt má dvě chráněné únikové cesty typu A, jejichž mezní délka dle článku 168 [10] činí 120m, v případě domova seniorů je 24 m, což plně vyhovuje. Mimo to je ještě k dispozici lůžkový výtah. Základní jednotkou šířky únikových cest je únikový pruh o průchozí šířce 55 cm [18]. Počet pruhů je 1,2 přičemž objekt má šířku schodiště 110 cm (tj. dva pruhy), což plně vyhovuje.

#### **Objekt C a D – spojovací chodba**

Únikový cesta – spojovací chodba dle [10] má být 25 m, což je více než je skutečná délka 20 m a spojovací chodba tak vyhovuje z hlediska zajištění úniku osob.

#### **Objekt E – hospodářský pavilon**

Obsazení objektu osobami je 22 osob pro I.PP a 189 osob pro I.NP (příloha č.3), pro jednu únikovou cestu 30 osob, délka nechráněné únikové cesty činí 35 m při více únikových cest. V objektu je počet osob menší než je předepsáno, taktéž únikové cesty jsou kratší, což plně vyhovuje [10].

Pokud se týká délky únikových cest v I.NP rovněž vyhovují.

### **3.3.4. Odstupové vzdálenosti**

Výpočet požárních odstupových vzdáleností je v příloze 4

Skutečná velikost požárních otevřených ploch severovýchodních a jihozápadních průčelí průčelí je max. 36,5%. Skutečný odstup od spojovací chodby (od prostoru bez požárního rizika) je 5 m, minimální odstup od hospodářského pavilonu je cca 21 m. Vzdálenost spojovací chodby od stávajícího hospodářského pavilonu je cca 21 m. Vzdálenost spojovací chodby od stávajícího hospodářského pavilonu není třeba posuzovat, chodba je prostor bez požárního rizika. Skutečná vzdálenost chodby od stávajícího lůžkového pavilonu je minimálně 22 m. V blízkosti jihozápadního průčelí se nenachází žádný objekt.

#### **Objekt A a B - obytný pavilon**

Odstupová vzdálenost je 5 m, další fasády se neposuzují, neboť mají nižší % požární odolnosti než uvedená fasáda ve výpočtu. Obytný pavilon vyhovuje, vzdálenosti jsou větší než požadovaných 5 m.

#### **Objekt C a D - spojovací chodba**

Odstupová vzdálenost je 4 m, objekt vyhovuje, vzdálenost je větší než je požadováno.

#### **Objekt E - hospodářský pavilon**

Z pohledu jihovýchodního je odstupová vzdálenost 2,5 m, z pohledu severozápadního je odstupová vzdálenost 2,5 m, z pohledu jihozápadního činí odstupová vzdálenost 3,5 m, ze strany severovýchodní je odstupová vzdálenost 2,5 m. Všechny skutečné odstupové vzdálenosti jsou menší než je požadováno.

### **3.3.5. Příjezdové komunikace**

Komplex vlastního domova je přístupný z ulice Jungmannovy o šířce 6 m. Objekt E je přístupný ze dvou stran jak z ulice Jungmannovy, tak z prodloužené ulice U Kostelíčka o šířce 4 m, kde je rovněž navržena nástupní plocha. Vnitřní zásahové cesty se neřeší, vzhledem na možnost zásahu ze dvou stran a výšce a rozměrů dle čl. 227 [10].

Objekt A a B ze dvou stran je komunikace o šířce 3 m. Dvě nástupní plochy o šířce 3,5 m jsou v místech mezipodestových lodžii. Zábradlí lodžii je provedeno tak, aby se dalo snadno demontovat.

### **3.3.6 Infrastruktura**

Všechny objekty jsou vybaveny nouzovým osvětlením. V objektu A a B je řešen lůžkový výtah s požárním zabezpečením, i když objekt byl původně navržen výlučně pro mobilní obyvatele.

Venkovní rozvody NN, VO, VN jsou provedeny kabely uloženými v zemi. Nebezpečí požáru nehrozí. Dimenzování a jištění vodičů a kabelů bylo provedeno podle platných norem v době výstavby objektů. Vnitřní elektrická instalace je dle [22] v prostorách převážně s prostředím obyčejným. Ojediněle se vyskytuje prostředí vlhké, s vodivým okolím s prostředím nesnadno zápalných látek. Pro tato prostředí byla navržena elektroinstalace s příslušným krytím dle norem platných v době realizace. Vedení na hořlavém podkladu se nevyskytuje. Přípojkové skříně, ve kterých je možno odpojit od sítě NN veškerou instalaci v celém objektu, jsou umístěny na chodbách. Proti účinkům statické elektřiny je objekt chráněn jímácím vedením, které tvoří na střeše mřížovou síť. Na tuto síť jsou rovněž připojeny všechny kovové části střechy. Požární signalizace není v objektech zavedena, pro hlášení požáru je možno použít telefonů s přímými státními linkami.

### **Elektroinstalace**

Je provedena podle platných ČSN v době výstavby. V objektech se nevyskytuje prostředí s nebezpečím snadno zápalných látek. Vodiče jsou dimenzovány na dovolené zatížení. Ve všech objektech Domova seniorů je prováděna pravidelná revize elektrického zařízení [20,21]. Objekt lze odpojit od sítě NN v přípojkových skříních umístěných u obou hlavních vstupů do objektu. Lůžkový výtah je napojen na rozvod NN samostatnou přípojkou umístěnou na fasádě objektu v přímé návaznosti na výtah. V jednotlivých částech objektu se dají odpojit jističe v příslušných podružných rozvaděčích. Přípojkové skříně i podružné rozvaděče jsou řádně označeny. Do objektu byla zavedena telefonní linka do všech pracoven sester, pracovny jsou s jednotlivými prostorami propojeny dorozumívacími soupravami AZD.

Objekty jsou opatřeny proti účinkům statické a atmosférické elektřiny uzemněním a hromosvodem [20].

### **Vytápění**

Vytápění je prováděno z kotelny vybudované v I. etapě výstavby domova seniorů a je teplovodní, ústřední s nuceným oběhem topné vody s rozdílem teplot  $25^{\circ}\text{C}$ . Na plyn jsou navrženy pouze spotřebiče v kuchyni hospodářského pavilonu.

### **Vzduchotechnika**

Převážná většina místností je větrána přirozeně okny. Pouze bytová jádra, sloužící jako hygienické zařízení, jsou větrána nuceně plechovým větracím potrubím obloženým vrstvou nehořlavého HOBREXU přes tlumící komory na střeche. Větrací potrubí jsou s ostatními potrubími zabetonována na celou tloušťku stropu.

### **Zajištění požární vody**

V obytném objektu A a B jsou v každém podlaží v prostoru chodby navrženy dvě hydrantové skříně s požární výzbrojí Js 2“, V budově E - hospodářské části jsou navrženy hydrantové skříně s požární výzbrojí C 52 a hadicí 20 m. Jsou osazeny v každém podlaží, aby bylo pokryto požární vodou každé místo budovy.

Navržené objekty domova seniorů jsou zajištěny proti požáru vodou z podzemních hydrantů o profilu průměru 80 mm, které jsou umístěny tak, aby vyhovovaly pro celý komplex objektů. Podzemní hydrant  $H_1$  je situován mezi objekty A a D ve vzdálenosti cca 20 m od budovy. Podzemní hydrant  $H_2$  je situován u budovy B ve vzdálenosti cca 10 m.

Voda pro požární ochranu je zajištěna z vodovodního systému města [19]. Hydrodynamický tlak vody se pohybuje ve vodovodní síti okolo 2,8 atmosfér tlaku, což je dostačující.

V případě vzniku požáru bude zasahovat požární útvar, který je vzdálen od objektu cca 3 km.

Požární stanice - ve městě je stálý požární sbor vybavený mobilní technikou ve vzdálenosti cca 3 km, číslo telefonu 150 (112).

### 3.3.7 Evakuace

Výpočet pro zjištění možnosti šíření požáru v příloze 5 je stanoven počet osob z I.PP na celkem 44 osoby, z hobby dílen I.PP 58 osob, I.NP celkem 68 osob, II. – IV. NP celkem na podlaží 74 osob.

#### **Posouzení kapacity únikových cest.**

Výpočet pro posouzení kapacity únikových cest je v příloze 6

Maximální vzdálenost na schodiště z respirií je 25 m, což vyhovuje [11] z ostatních úseků je vzdálenost ještě kratší. Počet evakuovaných osob do evakuovaných cest v jednotlivých podlaží vyhovuje.

Z chodeb jednotlivých podlaží do schodiště typu A nebo do volna z I.PP lze použít tři únikové cesty:

- přímo do volna po rovině
- přes schodiště a bariérový vstup ( po předl. schodech)
- přes schodiště a bariérový vstup ( po schodech nahoru) náhradní přes lodžie obytných

z I.NP lze rovněž použít tři únikové cesty:

- přes schodiště a bariérový vstup ( po schodech dolů)
- přes bariérový vstup po rovině
- přes zádveří spojovací chodby po rovině

z II.NP lze použít tři únikových cest:

- přes schodiště a bariérový vstup ( po schodech dolů)
- přes schodiště a bariérový vstup ( po schodech nahoru)
- přes spoj. chodbu (typ A) do vstupu hospodářského pavilonu, po rovině ze III.NP a IV.NP dvě cesty po schodišti dolů.

Výpočet (příloha 6) byl proveden bez ohledu na možnost úniku z I.NP a II.NP přes spojovací chodbu. Mezní délka chráněné únikové cesty typu A je 120 m, skutečná pro 4 podlaží je  $7 \times (2,5 + 1,5) + 6 = 34$  m - vyhovuje. Minimální šířka dveří u chráněné únikové cesty je 90 cm (jedno křídlo) většina dveří je dvoukřídlová.

### **Posouzení úniků z jednotlivých požárních úseků v I.PP**

Výpočet pro posouzení úniků z jednotlivých požárních úseků je v příloze 7

Požární úseky z I.NP - IV.NP mají stejné umístění a osazení osobami jako I.PP. Mimo hobby dílen v I.PP, které jsou využívány obyvateli celého pavilonu jsou ostatní prostory (mimo obytné buňky) využívány prokazatelně pouze obyvateli jednotlivých podlaží a příslušným personálem včetně návštěvníků. Délka úniku přes chráněnou únikovou cestu typu A přes spojovací chodby a vstup do hospodářského pavilonu je 35 m. Délka úniku z chodby I.NP do volna je 25 m, v těchto prostorách se prokazatelně budou zdržovat pouze obyvatelé a zaměstnanci ubytovacího pavilonu. Směr úniku do jednotlivých chráněných únikových cest a do volna musí být označen [9].

### **3.3.8 Požárně technické vybavení objektu.**

Schodiště a chodby jsou vybaveny nouzovým osvětlením z hlavního rozvaděče nouzového osvětlení stávajícího. Na všech mezipodestách obou schodišť jsou navrženy požární hydranty s přívodním potrubím průměr 5/4“. Hlavní domovní uzávěr vody je v místnosti rozvodového uzlu v I.NP spojovací chodby. Požární vodovod je navržen podle revidované normy [19].

Ruční hasící přístroje ve všech strojovnách výtahů a u elektrických rozvaděčů v obou schodištích v každém podlaží jsou osazeny ručními hasícími přístroji práškovými a sněhovými s min. náplní 6 kg (celkem 13 ks). 1 ks ručního vodního hasícího přístroje je umístěn v předsíních hobby dílen s minimální náplní 6 kg.

V případě požáru budou odpojena veškerá elektrická zařízení v přípojkových skříních umístěných u hlavních vstupů, zapnut zůstane jen okruh lůžkového výtahu, jehož přípojková skříň je umístěna na vstupním průčelí objektu mezi oběma vstupy.

Pro požární účely lze čerpat vodu z rozvodu v objektu. Rozvod je napojen na instalaci v hospodářském pavilonu. Pro zajištění potřebného množství vody je vybudován vodojem o obsahu  $100 \text{ m}^3$  s tlakovou čerpací stanicí v prostoru u kotelny domova seniorů.



## 4 Požární posouzení domova seniorů

Je nutné vytypovat prostor (pracovišť) s požárně nebezpečnými činnostmi dle [1] pro ubytovací pavilon A, ubytovací pavilon B a hospodářský pavilon E. Protože se jedná o prostory, ve kterých se vyskytuje více než 50 osob se sníženou schopností pohybu a osoby starší 60 let, včetně imobilních

### 4.1 Možnosti vzniku požáru

#### 4.1.1 Ubytovací pavilon A a B

##### Hořlavé látky v objektu

V objektu se vyskytují běžné užitné předměty a látky (dřevo, textil – látky, plasty apod.) v malém množství, které z hlediska požární ochrany nepředstavuje zvýšení rizika pro objekt a neurčují zvláštní podmínky pro případný zásah hasičských jednotek a nejsou rozhodujícím faktorem při určování požárního rizika. Proto nejsou uváděny charakteristiky jednotlivých látek.

Z hlediska technologického procesu skladování se vyskytuje pouze jediný oxidační prvek a to je vzdušný kyslík.

##### Zdroje zapálení

- Otevřený plamen a žhnutí - používání otevřeného ohně a kouření (mimo vyhrazené prostory) je zakázáno, svářecké práce v případě nutných oprav se provádějí jen s písemným povolením ředitele domova [24] a s ustanovenou požární hlídkou a následným dozorem po dobu 8 hod. po skončení prací. Tento zdroj zapálení je nejpravděpodobnější a spočívá v porušení bezpečnostních zásad obyvatel či personálu.
- Atmosférická elektřina - objekt je zajištěn řádným uzemněním a toto je zajištěno prováděním pravidelných revizí [20].

- Elektrický oblouk a přechodový odpor - proti tomuto zdroji zapálení je objekt zabezpečen provedením elektrické instalace podle určeného prostředí, bezpečný provoz je zajišťován pravidelnou revizí.
- Vznícení od horkých povrchů - v objektu je instalováno teplovodní topení, horké povrchy se vyskytují pouze při činnosti personálu či obyvatel při přípravě stravy a nápojů (elektrického vařiče a sporáky) a požití infrazářičů, tento zdroj je možný při porušení bezpečnostních vzdáleností od hořlavých látek dle návodů pro obsluhu jednotlivých zařízení [23].
- Optické čočky a skla - okna jsou z tabulového skla, přes tuto skutečnost je tato alternativa zapálení málo pravděpodobná.
- Samovznícení - nejsou zde skladovány materiály v takovém množství a formě, která by vytvářela podmínky pro vznik tohoto zdroje zapálení.
- Úmyslné zapálení - vzhledem ke skutečnosti, že je v objektu ubytováno větší množství obyvatel, kteří mají volný přístup ke zdrojům zapálení, nelze i přes malou pravděpodobnost, tento zdroj zcela vyloučit.

#### **4.1.2 Hospodářský pavilon**

##### **Hořlavé látky v posuzovaném objektu – úseku.**

V objektu se vyskytují běžné předměty a látky (dřevo, textil – látky, potravinářské suroviny a produkty) v malém množství, které z hlediska požární ochrany nepředstavuje zvýšení rizika pro objekt a zvláštní podmínky pro případný zásah hasičských jednotek. Proto nejsou uváděny charakteristiky jednotlivých látek. V objektu se vyskytuje pouze jediný oxidační prvek a to je vzdušný kyslík.

##### **Zdroje zapálení**

- Otevřený plamen a žhnutí - otevřený oheň je v některých prostorách objektu používán při zcela běžných činnostech – vaření, kouření apod. Zákaz použití otevřeného ohně platí v prostorách s výskytem hořlavých látek např.: sklady potravin, prádelna, sušárna prádla apod. Svářecké práce v případě nutných oprav se provádějí jen s písemným povolením ředitele domova [24] s uvedením nezbytných opatření pro zamezení vzniku požáru, vč. určení požární hlídky a následných dozorem po dobu 8 hod. po

skončení prací. Tento zdroj zapálení je možný pouze při nedodržení běžné požární bezpečnosti či kázně související s porušením předpisů a je z uvedených zdrojů nejpravděpodobnější.

- Atmosférická elektřina - objekt je zajištěn řádným uzemněním v souladu a toto je kontrolováno prováděním pravidelných revizí [20]. Tento zdroj při dodržení příslušných norem je nepravděpodobný.
- Elektrický oblouk a přechodový odpor - v objektu jsou instalovány zařízení a rozvody pouze pro napětí 220/380 V a jejich bezpečný provoz je zajišťován pravidelnými revizemi a prohlídkami [20,21]. Tento zdroj je možný při elektrické závadě.
- Vznícení od horkých povrchů - v objektu jsou instalovány tepelné zdroje (varné plotny, mandl apod.), od kterých při nedodržení návodů pro obsluhu [23] (nedodržení bezpečnostních vzdáleností hořlavých látek od těchto zdrojů). Při provádění svářečských prací pouze jak je uvedeno v bodě 1.
- Optické čočky a skla - okna jsou z tabulového skla, přes tuto skutečnost je tato alternativa zapálení málo pravděpodobná.
- Samovznícení - tento zdroj zapálení je nepravděpodobný vzhledem ke skutečnosti, že zde nejsou skladovány látky (např. mouka, textil) v takovém množství a způsobem, který by naplňoval předpoklad samovznícení.
- Úmyslné zapálení je nepravděpodobné, přesto jej vzhledem k pobytu obyvatel nelze vyloučit. Jako zdroj by byl použit otevřený plamen.

## **4.2 Možnosti šíření požáru**

### **4.2.1 Ubytovací pavilon – objekt A a B**

#### **Posouzení charakteru stavebního objektu**

Jedná se o panelový objekt s pěti nadzemními podlažími (I.NP je 1,25 m pod úrovní přilehlého terénu), dle normy [14] je zařazen do skupiny OB4. Celkově zde je v současné době ubytováno 127 obyvatel.

Objekt je proveden z nehořlavých stavebních konstrukcí – panely. Je řešen jako trojtrakt, kde střední trakt je chodba bez požárního rizika a souběžné části tvoří ubytovací buňky a příslušenství (koupelny, kuchyňky, společenské prostory apod.). Každý prostor

(místnost či skupina místnost) tvoří samostatný požární úsek uzavřený z chodby dveřmi s požární odolností 30 min. Podlaží jsou vertikálně propojena dvěma schodišti s osobními výtahy. Chodby a schodiště jsou komunikační prostory realizovány jako nechráněné únikové cesty. Z obou schodišť jsou mezipodesty I a II.NP výstupy na terén. Další horizontální propojení je lůžkovým výtahem, který tvoří samostatný požární úsek s kovovými dveřmi typu PO 15A. Z II.NP je v čelní severozápadní stěně i východ z objektu v úrovni terénu. Objekt je v I. a II.NP propojen pomocí dvoupodlažní chodby (cca 31 m) s hospodářským pavilonem. Každé patro propojovací chodby tvoří samostatný požární úsek bez požárního rizika s požárními uzavěři PB 30.

Tloušťky jednotlivých stěn jsou od 8 cm do 30 cm z obou stran omítnuté, stropní panely jsou tloušťky 15 cm, podlahy betonové s krytinou PVC a dlaždice. Okna i dveře dřevěné, pouze u výtahů jsou dveře kovové. Střecha je rovná s kačírkovým zásypem na stropním panelu, desky Polsid, asfaltový nátěr a folie Alfobit. Na střeše jsou umístěny strojovny jednotlivých výtahů.

Celkově vnější rozměry jsou 58 x 16,7 m a výška po střechu od terénu je 12,7 m. Výška objektu je  $h=8,4$  m výška jednotlivých podlaží (úseků) je  $h_u = 2,65$  m.

### **Posouzení hořlavých souborů – stanovení požárního rizika**

Údaje pro stanovení požárního rizika:

Požární zatížení [10] tab. B.1

Výpočtové – buňky	$p_v = 39 \text{ kg/m}^2$	$a = 0,98$
– chodby	$p_v = 7,5 \text{ kg/m}^2$	$a = 0,86$

### **Stanovení stupně požární bezpečnosti a požadavky na stavební konstrukce**

Stanovení stupně požární bezpečnosti [10] tab. 8 pro nehořlavé konstrukce :

- obytné buňky a užitné prostory, vč. Výtahové šachty – III. SPB
- chodby a ostatní prostory bez požárního rizika - I. SPB

Požární odolnost stavebních konstrukcí pro I. i III. stupeň požární bezpečnosti vyhovuje.

Velikost požárních úseků: Max.dovolené rozměry úseků: 64 x 40,8 m

Žádný úsek v objektu nedosahuje uvedených rozměrů – vyhovuje.

Určení odstupových vzdáleností:

- strany severozápadní a jihovýchodní (kratší strany) při výšce místností (úseků)  
 $h_u = 2,65$  m, délce  $l =$  do 4,5 m,  $p_o = 40\%$  a  $p_v = 6,5$  kg/m<sup>2</sup> je odstupová vzdálenost  
 $d = 0,2$  m
- strana jihozápadní při výšce místností (úseků)  $h_u = 2,65$  m, délce  $l =$  do 9 m,  $p_o = 50\%$   
a  $p_v = 39$  kg/m<sup>2</sup> je odstupová vzdálenost  $d = 3,4$  m
- strany severovýchodní při výšce místností (úseků)  $h_u = 2,65$  m, délce  $l =$  do 9 m,  
 $p_o = 40\%$  a  $p_v = 39$  kg/m<sup>2</sup> je odstupová vzdálenost  $d = 2,8$  m

Skutečné odstupové vzdálenosti jsou větší než vypočtené a vyhovují.

### **Posouzení časového období od vzniku požáru do zahájení hasebních prací**

- čas od vypuknutí požáru až po jeho zpozorování  
 $t_1 = 5$  min.
- čas od zpozorování požáru až po ohlášení na ohlašovnu požáru  
 $t_2 = 3$  min.
- čas od počátku přijímání až po vyhlášení poplachu  
 $t_3 = 1$  min.
- čas výjezdu jednotky HZS  
 $t_4 = 2$  min.
- doba jízdy při vzdálenosti 3 km  
 $t_5 = 4$  min.
- čas od příjezdu až do zahájení dodávky hasiv  
 $t_6 = 5$  min.
- čas od zahájení dodávky hasebních látek, až do okamžiku lokalizace – zamezení šíření  
 $t_7 = 0$  min.

### **Očekávané zvláštnosti**

- nejsou očekávány zvláštnosti při reakcích požáru, pouze nutno počítat se sníženou pohyblivou schopností obyvatel domova

### **Meteorologické podmínky**

- poloha a stavební řešení objektu skýtá určité záruky proti nepříznivým vlivům počasí
- převládající směr větru jihozápadní a západní

### **Stanovení časových a plošných reakcí požáru, který může v daném prostoru vzniknout**

Stanovení je provedeno dle „Metodického návodu pro zpracování dokumentace zdolávání požáru“ a je zde uvažováno o nejsložitější variantě požáru, kdy dojde k požáru uprostřed prostoru buňky, kdy se požár šíří všemi směry, ale je ohraničen stavebními konstrukcemi s dostatečnou požární odolností.

Lineární rychlost šíření požáru v tomto prostoru činí  $v_1 = 0,7 \text{ m/min}$ .

Doba zpozorování požáru

$$t_{\text{ZP}} = 5 \text{ min.}$$

doba ohlášení požáru

$$t_{\text{OH}} = 4 \text{ min.}$$

doba dostavení se první jednotky (výjezd + doba jízdy)

(počítá se z jednou jednotkou)

$$t_{\text{DO}}^{\text{pr}} = 6 \text{ min.}$$

doba volného rozvoje požáru

$$t_{\text{VR}} = 15 \text{ min}$$

rádius požáru

$$R = 5 \times v_1 + v_1 \times t_2 = 7 \text{ m}$$

plocha požáru

$$S_P = f \times \pi \times R^2 = 154 \text{ m}^2$$

Vzhledem ke skutečnosti, že objekt tvoří požární úseky o malých rozměrech s dostatečnou požární odolností, bude případný požár probíhat v příslušném úseku a jeho plocha bude mít velikost příslušného úseku tj:

$$S_P = 52,5 \text{ m}^2$$

## 4.2.2 Hospodářský pavilon – objekt E

### Posouzení charakteru stavebního objektu.

Objekt je umístěn ve svahu, když podlaha suterénu je v úrovni i nad úrovní terénu, ale i pod jeho úrovní a splňuje podmínky pro určení jako podzemní podlaží. Na objekt navazují dvě komunikační chodby bez požárního rizika, které propojují tento hospodářský pavilon a ubytovacími. Stavební konstrukce jsou nehořlavé (železobetonové nosníky, panely, cihly s oboustrannou omítkou o celkových tloušťkách 8 až 30 cm). Okna a dveře jsou dřevěné i kovové, podlahy betonové s krytinou – linoleum, dlažba. Strop tvoří stropní panely tl. 25 cm, střechu tvoří na stropních paletách spádovaný kačírkový podklad, desky Polsid a izolační vrstva (IPA a Alfobit).

Výška objektu  $h = 0$  m, výška prostoru v I.PP (suterénu) je 2,98 m a v I.NP (přízemí) je 3,21 m, rozměry objektu 37,5 x 26,7 m.

Obě podlaží propojují komunikační prostory, proto tvoří společný požární úsek včetně výtahu, který splňuje stavební podmínky pro samostatný požární úsek, přesto vzhledem ke skutečnosti, že neprochází více úseky, je zahrnut do jednoho úseku s ostatními prostory objektu.

### Stanovení stupně požární bezpečnosti a požadavky na stavební konstrukce

Stanovení stupně požární bezpečnosti [10] tab. 8 :

- pro konstrukce smíšené – II.SPB

Požární odolnost stavebních konstrukcí pro II.stupeň požární bezpečnosti vyhovuje. Skutečné odstupové vzdálenosti od objektu jsou větší než vypočtené a vyhovují.

### Posouzení časového období od vzniku požáru do zahájení hasebních prací

- čas od vypuknutí požáru až po zpozorování je  
 $t_1 = 5$  min.
- čas od zpozorování požáru až po ohlášení na ohlašovnu požáru  
 $t_2 = 3$  min.
- čas od počátku přijímání až po vyhlášení poplachu  
 $t_3 = 1$  min.
- čas výjezdu jednotky HZS  
 $t_4 = 2$  min.

- doba jízdy při vzdálenosti 3 km  
 $t_5 = 4 \text{ min.}$
- čas od příjezdu až do zahájení dodávky hasiv  
 $t_6 = 5 \text{ min.}$
- čas od zahájení dodávky hasivních látek, až do okamžiku lokalizace – zamezení šíření  
 $t_7 = 5 \text{ min.}$

### **Očekávané zvláštnosti**

- nejsou očekávané

### **Meteorologické podmínky**

- poloha a stavební řešení objektu skýtá určité záruky proti nepříznivým vlivům počasí
- převládající směr větru jihozápadní a západní

### **Stanovení časových a plošných reakcí požáru, který může v daném prostoru vzniknout**

Stanovení je provedeno dle „Metodického návodu k vypracování dokumentace zdolávání požárů“ a je uvažováno o vzniku požáru v přízemí (suterén je rozdělen stavebními konstrukcemi s dostatečnou požární odolností rozdělen do menších celků).

Doba zpozorování požáru

$$t_{ZP} = 5 \text{ min.}$$

doba ohlášení požáru

$$t_{OH} = 4 \text{ min.}$$

doba dostavení se první jednotky (výjezd + doba jízdy)

(počítá se z jednou jednotkou)

$$t_{pr} = 4,6 \text{ min.}$$

doba volného rozvoje požáru

$$t_{VR} = 13,6 \text{ min} = 13 \text{ min.} 36 \text{ sec.}$$

- plocha požáru

$$v_1 = 0,7 \text{ m/min.}, f = 1$$

$$R = 5 \times v_1 + v_1 \times t_2 = 6 \text{ m}$$

$$S_p = f \times \pi \times R^2 = 113 \text{ m}^2$$



## **4.3 Zajištění možnosti evakuace**

### **4.3.1 Ubytovací pavilon – objekt A a B**

V objektu jsou střední chodby a 2 schodiště, brány jako nechráněné únikové cesty, dále je I. a II. NP propojen spojovací chodbou (o 2 podlažích) s hospodářským pavilonem a z II.NP je i východ z čelní severozápadní strany.

Možnosti úniku z jednotlivých podlaží:

#### **I.NP**

- dvoje schodiště (schody nahoru) do mezipatra – východ do volného prostoru
- spojovací chodbou do hospodářského pavilonu (po rovině)
- náhradní přes lodžie a okna obytných buněk a užitných prostor

#### **II.NP**

- východ z objektu na severozápadní straně
- dvoje schodiště (schody dolů) do mezipatra – východ do volného prostoru
- spojovací chodbou do hospodářského pavilonu (po rovině)

#### **III. až V. NP**

- dvoje schodiště (schody dolů) do mezipatra I. a II. NP – východ do volného prostoru

Skutečná šířka schodišťových ramen je 110 cm, z toho plyne pro 2 schodiště celkem 4ÚP – vyhovuje.

Délka pro více nechráněných cest [10] je max. 47 m, skutečná max. délka z V.NP je 51 m – délka nechráněných únikových cest nevyhovuje.

### **4.3.2 Hospodářský pavilon – objekt E**

Skutečná maximální osazení objektu osobami:

- suterén 22 osob schopných samostatného pohybu
- přízemí 189 osob – z toho 150 osob s omezenou schopností pohybu

Únikové cesty:

I.PP – (suterén)

- z pomocné části pro kuchyň vede jedna nechráněná úniková cesta po rovině [10] je maximální délka únikové cesty 24 m a minimální počet únikových pruhů  $u = E/K \times s = 0,4 = \rangle 1$  ÚP
- z ostatních pomocných prostor vede více nechráněných únikových cest po rovině a jedna je po schodech nahoru, dvě cesty vedou přes spojovací chodby (bez požárního rizika) do ubytovacích pavilonů, které jsou stavebně odděleny a v bezpečné vzdálenosti od hospodářského pavilonu (soulad s poznámkou k čl.8.1.1 [10] ) vypočtená maximální délka únikové cesty po rovině je 70,2 m (dle čl.8.10.3 písm.c) odst.2) je vypočtená délka 39 m násobena koeficientem 1,8) a min. počet únikových pruhů pro evakuaci po schodech  $u = 0,35$  ÚP a po rovině  $u = 0,22$  ÚP, tj. vždy min. 1 ÚP

I.NP - (přízemí)

- z tohoto prostoru vede více únikových cest (3 na volné prostranství a dvě přes spojovací chodby do obytných pavilonů), vypočtené mezní délky nechráněných únikových cest 70,2 m (viz předcházející odstavec) a minimální vypočtený počet únikových pruhů  $u = 4,4 = \rangle 5$  ÚP

Skutečné únikové cesty ze všech prostor objektu vyhovují délkou i šířkou požadavkům [10].

## **4.4 Možnosti likvidace požáru**

### **4.4.1 Ubytovací pavilon – objekt A a B**

#### **Výpočet nezbytného počtu HP a určení jejich druhu**

Výpočet proveden dle [14] čl.6.4.3. písm. a) pro celkový počet 127 ubytovaných – do každého podlaží 3 ks přenosných hasících přístrojů (vodní a práškové či sněhové) , dále do každé strojovny výtahu vždy 1 ks sněhového přístroje.

### **Požární hydrantová síť – zdroje požární vody**

Objekt je vybaven vnitřním požárním vodovodem [17] a to vždy 2 ks nástěnných hydrantů C 52 s výzbrojí pro každé patro. Vydatnost jednotlivých hydrantů se pohybuje od 2,16 do 2,86 l/s.

Vzdálenost vnějšího hydrantu odpovídá [17] tab. 1 č.p.2:

- podzemní hydrant HP 80 před u kotelny ve vzdálenosti 80 m od objektu.

### **Výpočet nezbytného počtu HP a určení jejich druhu**

Výpočet proveden dle [14] čl.6.4.3. písm. a) pro celkový počet 130 ubytovaných, celkový počet přenosných hasících přístrojů v objektu je 15 ks – do jednotlivých podlaží 3 ks (vodní a práškové či sněhové) , dále do každé strojovny výtahu vždy 1 ks sněhového přístroje.

### **Požární hydrantová síť – zdroje požární vody**

Objekt je vybaven vnitřním požárním vodovodem [17] a to vždy 2 ks nástěnných hydrantů C 52 s výzbrojí pro každé patro. Vydatnost jednotlivých hydrantů se pohybuje od 2,16 do 2,86 l/s.

Vzdálenost vnějšího hydrantu odpovídá [17] tab. 1 č.p.2:

podzemní hydrant HP 80 před u kotelny ve vzdálenosti 80 m od objektu.

## **4.4.2 Hospodářský pavilon – objekt E**

### **Výpočet nezbytného počtu HP a určení jejich druhu**

- celková chráněná plocha  $S = 1,796 \text{ m}^2$
- součinitel  $a = 1,02$
- součinitel  $c_3 = 1$
- $n = 0,15 \times (S \times a \times c_3)^{1/2} = 6,4 = \rangle 7 \text{ PHP}$

Skutečně instalovány hasící přístroje ( vodní, sněhové a práškové) vyhovují jak množství tak druhy.

## Požární hydrantová síť – zdroje požární vody

Objekt je vybaven vnitřním požárním vodovodem [17] a to vždy 2 ks nástěnných hydrantů C 52 s výzbrojí pro každé patro. Vydatnost jednotlivých hydrantů se pohybuje od 2,36 do 2,76 l/s.

Vzdálenost vnějšího hydrantu odpovídá [17] tab. 1 :

- podzemní hydrant HP 80 před kotelnou ve vzdálenosti 10 m od objektu.

## 4.5. Výpočet sil a prostředků

### Likvidace nejsložitější varianty požáru – hospodářský pavilon

#### I.NP – kuchyně

Plocha požáru  $s_p = 113 \text{ m}$

Plocha hašení

- hašení bude probíhat vzhledem k stavebnímu charakteru požárního úseku po celé ploše požáru, tj.  $s_h = 113 \text{ m}^2$

Intenzita dodávky vody [17] tab.B1:

- $I_p = 9,3 \text{ l/ m}^2/\text{min}$ .

Potřeby požární vody [17] :

$$Q = (S_h \times I_p) / 60 = 17,51/\text{s} = \rangle 1,050 \text{ l/min}$$

Určení počtu proudů

$$N_{pr} = Q/q_{pr} = 1,050/200 = \rangle 5 \text{ proudů}$$

Určení potřebného počtu sil a požárních automobilů:

- počet vozidel

$$N_A = (N_{pr} \times q_{pr}) / 0,75 \text{ a } Q_c = 1 \text{ automobil CAS 25 či CAS 32}$$

Určení počtu hasičů:

Uvažován 1 hasič na 1 proudnici typu C =  $\rangle k_i = 1$

$$N_{has} = 1,25 k_i \times N_{pr} = 1,25 \times 1 \times 6 = 6,25 = \rangle 7 \text{ hasičů}$$

Předpokládaná doba hašení dle [17] :

$$t_h = (S_p / S_h) \times /5-15) = 15 \text{ min}$$

$$(5-15) = \rangle 5 \text{ min hašení pevných hořl.}$$

$$\text{látek} - v_1 < 2 \text{ m/min}$$

Předpokládaná spotřeba vody po dobu hašení:

$$Q_v = t_h \times N_{pr} \times q_{pr} = 5,000 \text{ l}$$

Uvedenou potřebu vody lze zajistit v posilovací stanici vedle kotelny ze zásobníku s nádrží na 100 m<sup>3</sup> vody.

## 4.6 Organizace požární ochrany

- Za stav požární ochrany v domově zodpovídá ředitel domova.
- V domově je pověřený pracovník vedením požární knihy, kontrolní činnost stavu prostor z hlediska požární ochrany (provádí kontroly intervalech 1 x za měsíc) se zápisem zjištěného stavu do požární knihy. Knihu předkládá řediteli min. 1 x za 3 měsíce, nevyžaduje-li si zjištěný stav jeho okamžité rozhodnutí z hlediska prodlení. Dále pověřený pracovník zajišťuje provádění veškerých revizí a kontrol technických zařízení ve lhůtách stanovených právními předpisy.
- Vzhledem ke skutečnosti, že na vrátnici není trvalá služba, není zřízena centrální ohlašovna požárů. Případné požáry budou hlášeny zaměstnanci na veřejnou ohlašovnu požárů z jednotlivých pracovišť (objektů). – sesterny popř. kanceláře. To umožňuje i skutečnost, že jednotlivé objekty jsou od sebe v bezpečné vzdálenosti (spojené jen koridory bez požárního rizika) a případný požární poplach a na něj navazující potřeba evakuace osob by probíhaly pouze v jednom objektu. Toto by zajišťovali pracovníci daného objektu.
- V domově jsou ustanoveny požární hlídky ze všech zdravotnických pracovníků a pracovníků údržby. Jejich složení v jednotlivých směnách je závislé na rozpisech služeb. Jejich školení je prováděno prostřednictvím odborně způsobilé osoby, při krátkodobých činnostech se zvýšeným požárním nebezpečím dle potřeby, jinak 1 x za rok.
- Školení pracovníků je prováděno dle zpracovaných tematických plánů, které určují rozsah a termíny školení (vedoucí zaměstnanci 1 x za 3 roky, ostatní zaměstnanci 1 x za 2 roky).
- Revize hasících přístrojů a hydrantů jsou prováděny v ročních intervalech.
- Elektrická instalace je provedena pro jednotlivá prostředí a revidována v souladu s termíny [20], vč. hromosvodů a nouzového osvětlení domova.

# 5 Návrh na opatření

## 5.1 Organizační opatření

- Mít k dispozici podklady o bezpečném stavu provozovaných technických zařízení a instalací (revizní zprávy).

Termín: trvale.

- Zajistit zákaz donášení a ukládání předmětů a materiálů, které nesouvisejí s provozem posuzovaných pracovišť a mohou mít vliv na vznik a šíření požáru.

Termín: ihned a trvale.

- Zajistit, aby na el. instalaci nebyly zřizovány žádná provizoria a nebyly zřizovány náhradní el. osvětlovací či topná tělesa, aby poškozená el. instalace byla ihned vypnuta a neprodleně opravena.

Termín: trvale.

- Svářečské a jiné práce, při kterých vzniká zdroj zapálení, mohou být prováděny na posuzovaných pracovištích a objektech v místech s výskytem hořlavých látek a materiálů jen na základě písemného povolení ředitele.

Termín: trvale.

- Zajistit pravidelnou aktualizaci dokumentace požární ochrany [2]:

Termín: trvale.

- Zajistit počet členů požární hlídky na jedné směně v minimálním počtu 4 členů.

Termín: trvale.

- Provádění cvičného požárního poplachu zaměřit na ověření schopnosti zaměstnanců zajišťovat úkoly v případě požáru, stavu a dostupnosti spojovací techniky a průchodnosti evakuačních cest – bez evakuace obyvatel (vzhledem k jejich zdravotnímu stavu).

Termín: 1 x ročně.

- Vzhledem k případné evakuaci při vzniku požáru, zajistit přednostní ubytování osob zcela imobilních v přízemních pokojích.

Termín: 31.12.2009

- Zajisti provádění požárních preventivních kontrol pověřeným pracovníkem ve lhůtách 1 x za měsíc.

Termín: trvale.

## **5.2. Technická opatření.**

- Doplnit hlásič požáru [8] na každou ubytovací jednotku a v části vedoucí k východu z ubytovacího zařízení, pokud nejde o chráněnou únikovou cestu.

Termín: do 31.12.2009

- V ubytovacím pavilonu č.2 nahradit dveře bez požární odolnosti (mezi středovou chodbou v I.NP a zádveřím východu, které je součástí chráněné únikové cesty) požárním uzávěrem s min. odolností PO 15A.

Termín: 31.12.2009

- Zvýšit odolnost všech požárních uzávěrů (dveří) u komunikační chodby mezi hospodářským a ubytovacím pavilonem č.1 na min. odolnost 15C2.

Termín: 31.12.2009

# 6 Plán následných opatření při evakuaci

## Řízení evakuace při požáru

Evakuaci bude řídit ředitel domova nebo jeho zástupce, v době sníženého provozu (odpolední nebo noční směny) pověřený zaměstnanec ve spolupráci s velitelem požárního zásahu.

## Provádění evakuace

Evakuace osob z objektu budou zajišťovat všichni přítomní zaměstnanci domova seniorů a zasahující hasiči. Evakuační cesty jsou vyznačeny na jednotlivých podlažích objektu šipkami

## Evakuační cesty

Evakuačními cestami jsou chodby, schodiště a lůžkový výtah.

## Místo soustředění evakuovaných osob

Evakuované osoby se soustředí na stanoveném místě. Konkrétní místo určí pracovník řídící evakuaci dle míry ohrožení osob, případně dle povětrnostních podmínek. Kontrolu počtu evakuovaných osob zajistí službu konající pracovník za své oddělení.

## Počty evakuovaných osob v evakuačních a přijímacích střediscích

Městský obvod	Evakuační středisko, adresa	Počet osob	Přijímací středisko, adresa	Počet osob
Hranice I	Domov seniorů		Internát Stavební průmyslové školy Hranice	
Hranice I	Domov seniorů		Nemocnice Hranice LDN	

## Dopravní zabezpečení evakuovaných osob

Přepravu evakuovaných osob zabezpečí Městská hromadná doprava Hranice a koordinuje ji dopravní dispečink. Přepravu imobilních osob z domova seniorů zabezpečí zdravotní záchranná služba svými sanitními vozy.



### **Zdravotnické zabezpečení evakuace**

První pomoc postiženým v domově seniorů poskytne na místě zdravotní personál Domova seniorů, dále bude zajištěna odborná zdravotní péče lékařskou službou první pomoci.

### **Zdravotnické zabezpečení evakuovaných osob z Domova seniorů**

V Domově seniorů, po trase přesunu a v místě nouzového ubytování (internát Stavební průmyslové školy v Hranicích) zajistí doprovod zdravotnický personál Domova seniorů.

## 7 Závěr

Pro řešení zajištění požární bezpečnosti domova seniorů v Hranicích bylo potřebné uvést požadovanou legislativu a vysvětlit rizika, která se mohou vyskytnout v případě vzniku požáru, právě proto že se jedná o objekty s přítomností nemocných a starších mobilních i imobilních osob.

V další části jsem rozebrala faktory ovlivňující člověka při požáru, vytipovala jsem nejzávažnější rizika, která mohou při požáru nastat a věnovala jsem pozornost možným reakcím a změnám v chování obyvatel domova seniorů i zaměstnanců.

Pro zjištění požární bezpečnosti domova seniorů v Hranicích jsem zpracovala požárně technické řešení objektů dle současných platných zákonných předpisů, norem a obecných požadavků, posoudila jsem možnosti vzniku a šíření požáru a navrhla řešení organizačního i technického charakteru. Rovněž jsem uvedla opatření k omezení vzniku požáru, neboť kvalitní protipožární prevence a tedy předcházení vzniku požáru je nejlepší způsob, jak zabránit značným škodám na majetku a omezit ohrožení zdraví a života osob. Pozornost jsem věnovala i následným opatřením včetně zajištění ubytovacích kapacit podle stupně omezení osob nemocných, starších - především imobilních, v samostatném pohybu při evakuaci.

Na základě konzultací s vedením domova seniorů a představiteli města byly zahájeny práce na zkvalitnění požární bezpečnosti objektů Domova seniorů Hranice a realizace navržených opatření. Opatření budou realizována postupně, dle pořadí důležitosti a s ohledem na finanční možnosti příspěvkové organizace a zřizovatele, tzn. dle schváleného rozpočtu města Hranice.

## 8 Literatura

1. Zákon č.133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
2. Vyhláška č.246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního dozoru, ve znění pozdějších předpisů
3. Zákon č.108/2006 Sb., o sociálních službách, ve znění pozdějších předpisů
4. Zákon č. 183/2006 Sb., zákon o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů
5. Vyhláška č.137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, ve znění pozdějších předpisů
6. Vyhláška č. 369/2001 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace
7. Vyhláška č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva
8. Vyhláška č.23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
9. Nařízení vlády 11/2002 Sb., provedení a umístění bezpečnostních značek
10. ČSN 730802 – Požární bezpečnost staveb- nevýrobní objekty. Praha:Český normalizační institut, 2000
11. ČSN 730818 – Požární bezpečnost staveb – obsazení objektů osobami. Praha: Český normalizační institut, 1997
12. ČSN 730821 – Požární bezpečnost staveb - požární odolnost stavebních konstrukcí. S účinností od 2010-03-01 se ruší ČSN 73 0821 z 1973-02-28, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou. Praha: Český normalizační institut, 2007
13. ČSN 730824 - Požární bezpečnost staveb. Výchřevnost hořlavých látek. Praha: Federální úřad pro normalizaci a měření, 1992
14. ČSN 730833 – Požární bezpečnost staveb - budovy pro bydlení a ubytování. Praha: Český normalizační institut, 1996
15. ČSN 730834 – Požární bezpečnost staveb – změny staveb. Praha: Český normalizační institut, 2000
16. ČSN 730835 - Požární bezpečnost staveb - Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče. Praha: Český normalizační institut, 2006
17. ČSN 730873 - Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou. Praha: Český normalizační institut, 2003

18. ČSN 734130 - Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení. Praha: Úřad pro normalizaci měření, 1987
19. ČSN 736660 - Vnitřní vodovody. Praha: Úřad pro normalizaci měření, 1984
20. ČSN 331500 - Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení. Praha: Federální úřad pro normalizaci a měření, 1990
21. ČSN 331600 - Elektrotechnické předpisy. Revize a kontroly elektrického ručního nářadí během používání. Praha: Český normalizační institut, 1994
22. ČSN 332000-3 - Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik. Praha: Český normalizační institut, 1995
23. ČSN 061008 - Požární bezpečnost tepelných zařízení. Praha: Český normalizační institut, 1997
24. ČSN 050601 - Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre zváranie kovov. Prevádzka. Praha: Federální úřad pro normalizaci a měření, 1993
25. ČSN 01 8013 - Požární tabulky. Praha: Úřad pro normalizaci měření, 1965
26. GWYNN, S., GALE, E.R., LAERAENCE, P.J.: *An investigation of the aspects of occupant behavior required for evacuation modeling*. Journal applied fire science, vol.8 (1), p.19-59, 1998
27. Knižnice požární ochrany: *Evakuace osob z budov*. Praha. 1972
28. BRADÁČOVÁ, I. a kol. : *Požární bezpečnost staveb*. Učební texty 15. SPBI, VSB-TU Ostrava, 2000. ISBN:80-86111-29-6
29. BALOG, K., ZAPLETALOVÁ, I.: *Základy toxikologie*. Učební texty 15. SPBI, VSB-TU Ostrava, 1999. ISBN:80-86111-44-X
30. BALOG, K., KVARČÁK, M.: *Dynamika požáru*. Učební texty 22. SPBI, VSB-TU Ostrava, 1999. ISBN:80-86111-44-X
31. Metodický návod k vypracování dokumentace zdolávání požáru.
32. Tabulky hořlavých a nebezpečných látek, Svaz požární ochrany ČSSR, 1980
33. Revizní zprávy RHP a hydrantů
34. Stavební dokumentace Domov seniorů Hranice

## 9 Seznam zkratek a symbolů

apod.	a podobně
atd.	a tak dále
ABS	antiblokový systém v palubní desce automobilů
AZD	hovorové dorozumívací zařízení mezi personálem a klienty
AZ1 a AZ2	zdravotnická zařízení
CAS 25 (32)	cisternová automobilová stříkačka
CD IVA	cihly děrované
COHb	karboxyhemoglobin
CO	oxid uhelnatý
CO <sub>2</sub>	oxid uhličitý
C52	označení hydrantu
č.	číslo
ČSN	česká státní norma
HCL	chlorovodík
HCN	kyanovodík
HP	hasičský přístroj
HZS	hasičský záchranný sbor
IPA	asfaltový pás
LZ1 a LZ2	zdravotnická zařízení
MS OB	železobetonový montovaný skelet
např.	například
NN	nízké napětí
NO	oxid dusnatý
NO <sub>2</sub>	oxid dusičitý
I.NP – II.NP – V.NP	nadzemní podlaží první, druhé až páté
obr.	obrázek
O <sub>2</sub>	kyslík
OB1 – OB4	objekt bydlení dle kapacity pro ubytování
OP 1.11	typ panelového domu
PAN	polyakrylonitril
PHP	přenosný hasičský přístroj
PO	požární ochrana

PO 15A	stupeň požární bezpečnosti požárního úseku
PP	podzemní podlaží
PSP	pracovník sociální péče
PÚ	požární úsek
PVC	polyvinylchlorid
PZD	stropní desky plné
Sb.	sbírka
SPB	stupeň požární bezpečnosti
SZP	sociálně zdravotní pracovník
tab.	tabulka
T06B	příčný nosný systém výstavby domů z betonových panelů
TOV 320	výtahová šachta
tzn.	to znamená
tzv.	tak zvaný
UT 500	výtahová šachta
ÚP	únikové pruhy
VN	vysoké napětí
VO	veřejné osvětlení

# 10 Přílohy

Příloha 1	Požární zatížení
Příloha 2	Požární odolnosti stavebních konstrukcí
Příloha 3	Únikové cesty
Příloha 4	Odstupové vzdálenosti
Příloha 5	Zjištění možností šíření požáru
Příloha 6	Posouzení kapacity únikových cest
Příloha 7	Posouzení úniku z jednotlivých PÚ v 1.PZ
Příloha 8	objekt A – půdorys 1.NP
Příloha 9	objekt A – půdorys 2.NP - 4.NP
Příloha 10	objekt B – půdorys 1.PP
Příloha 11	objekt B – půdorys 1.NP
Příloha 12	objekt C – půdorys 1.PP,1.NP
Příloha 13	objekt D – půdorys 1.PP,1.NP
Příloha 14	objekt E – půdorys 1.PP
Příloha 15	objekt E – půdorys 1.NP